Dünya'da ve Türkiye'de Bilim, Teknoloji ve Politika

Ergun Türkcan

İSTANBUL BİLGİ ÜNİVERSİTESİ YAYINLARI

ERGUN TÜRKCAN

1940'ta Muğla'da doğdu. İlk ve orta öğreniminden sonra, 1962'de, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi'nden mezun oldu; askerlik hizmetinden sonra yeni kurulan TÜBİTAK'ta Türkiye'nin ilk Bilim Politikası Ünitesi'ne atandı. Bu alandaki ilk profesyonel araştırıcı olan Türkcan, doktorasını İngiltere'de Sussex Üniversitesi, SPRU'da (Science Policy Research Unit) OECD Fellow olarak hazırladı ve 1972'de Ankara Üniversitesi'nden iktisat doktorasını aldı. 1974'te TÜBİTAK'tan ayrılan Ergun Türkcan, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nda, Ankara Belediyesi'nde çalıştı. Hacettepe Üniversitesi ve Gazi Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak görev yaptı ve 1979'da doçent oldu.

1978-1979'da Devlet Planlama Teşkilatı'nda, İktisadi Planlama Dairesi Müşaviri sıfatıyla Dördüncü Plan çalışmalarına katıldı. 1982'de üniversiteden ayrıldı ve çeşitli şirketlerde çalıştıktan sonra 1988'de yeniden üniversiteye döndü. Önce Gazi Üniversitesi'nde, sonra Siyasal Bilgiler Fakültesi'nde profesör olan Türkcan, 2007'de emekliye ayrıldı. Yazar, 1993'ten 2003'e kadar, kısmi zamanlı, TÜBİTAK Başkanı Bilim Politikası Danışmanı olarak çalıştı; bu arada 2000-2002 arasında kurumun Bilim ve Teknoloji Politikaları Daire Başkanlığı'na vekalet etti. ODTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Science and Technology Policy Studies (STPS) lisans-üstü programında yer alan Bilim ve Teknoloji Tarihi derslerini veren Türkcan'ın bu alanda birçok makale ve tebliğine ek olarak *Teknolojinin Ekonomik Politiği* başlıklı başka bir kitabı daha vardır.



İSTANBUL BİLGİ ÜNİVERSİTESİ YAYINLARI

Ergun Türkcan
Dünya'da ve Türkiye'de
Bilim, Teknoloji ve Politika

İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları 230
Bilgi ve Toplum 5

Kapak Leonardo da Vinci'nin 1487'de kahverengi kâğıt üzerine tüy ve mürekkeple çizdiği, bir dökümhanede top kaldırma düzeneği üzerine tasarım çalışması.

1. Baskı İstanbul, Ocak 2009

Yazışma Adresi: İnönü Caddesi, No: 95 Kuştepe Şişli 34387 İstanbul
Telefon: 0212 311 50 00 - 311 52 59 / Faks: 0212 297 63 14

www.bilgiyay.com
E-posta yayin@bilgiyay.com
Dağıtım dagitim@bilgiyay.com

Yayına Hazırlayanlar Belgin Çınar - Fahri Aral
Tasarım Mehmet Ulusel
Dizgi ve Uygulama Maraton Dizgievi
Düzelti Remzi Abbas
Dizin Bora Bozatlı
Baskı ve Cilt Sena Ofset Ambalaj ve Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti.
Litros Yolu 2. Matbaacılar Sitesi B Blok Kat 6 No: 4 NB 7-9-11 Topkapı İstanbul
Telefon: 0212 613 03 21 - 613 38 46 / Faks: 0212 613 38 46

İstanbul Bilgi University Library Cataloging-in-Publication Data
İstanbul Bilgi Üniversitesi Kütüphanesi Kataloglama Bölümü tarafından kataloglanmıştır.

Türkcan, Ergun.
Dünya'da ve Türkiye'de Bilim, Teknoloji ve Politika / Ergun Türkcan.
p. cm.
Includes bibliographical references (p.) and index.
ISBN 978-605-399-073-4 (pbk.)

1. Science and state. 2. Science and state—Turkey. 3. Technology and state.
4. Technology and state—Turkey. I. Title.
Q125.D86 2008

ERGUN TÜRKCAN

DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE
BİLİM, TEKNOLOJİ VE POLİTİKA

İçindekiler

Tablolar

Şekiller

Kısaltmalar

AB	Avrupa Birliği
AHCI	Arts and Humanities Citation Index (Sanat ve Beşeri Bilimler İndeksi)
BAAS	British Association for the Advancement of Science (Britanya Bilimde İlerleme Derneği)
BİT	Bilişim ve İletişim Teknolojileri, ICT
BM/UBAKK	Birleşmiş Milletler, Uzayın Barışçı Amaçlarla Kullanılması Komitesi
BTP	Bilim ve Teknoloji Politikası
CAD	Computer Assisted Design (Bilgisayar Destekli Tasarım)
CAM	Computer Assisted Manufacture (Bilgisayar Destekli Üretim)
CNRS	Centre National Recherches Scientifique (Fransa Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi)
COMSTECH	Organization of Islamic Conference Standing Committee for Scientific and Technological Cooperation (İslâm Konferansı Örgütü Bilimsel ve Teknolojik İşbirliği Daimi Komitesi)
COSPAR	Committee on Space Research (Uzay Araştırması Komitesi)
COST	European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research (Bilimsel ve Teknik Araştırma Alanında Avrupa İşbirliği)
EPO	European Patent Organization (Avrupa Patent Ofisi)
ESF	European Science Foundation (Avrupa Bilim Vakfı)
EUREKA	European Research Coordination Agency (Avrupa Araştırma Koordinasyon Ajansı)
FMS	Flexible Manufacturing Systems (Esnek Üretim Sistemleri)
GERD	Gross Expenditure on Research and Development (Ar-Ge Üzerine Gayri Safi Yurt İçi Harcaması)
GNERD	Gross National Expenditure on Research and Development (Gayri Safi Ulusal Ar-Ge Harcamaları)
GYIAGH	Gayrisafi Yurt İçi Araştırma ve Geliştirme Harcaması
ICO	International Commision for Optics (Uluslararası Optik Komisyonu)
ICSTI	International Council for Scientific and Technical Information (Uluslararası Bilimsel ve Teknik Bilgi Merkezi)
ICSU	International Council for Science (Uluslararası Bilim Konseyi)
ICT	Information and Communication Technologies (Bilgi ve İletişim Teknolojileri/BİT)
IP	Industrial Property Rights (Sınai Mülkiyet Hakkı)

ISI	Institute for Scientific Information (Bilimsel Enformasyon Enstitüsü) 194
IUPAP	The International Union of Pure and Applied Physics (Uluslararası Temel ve Uygulamalı Fizik Birliği)
JIT	Just in Time (Tam Zamanında Üretim)
MERIT	Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology (Maastricht Ekonomik Araştırma İnovasyon ve Teknoloji Enstitüsü)
NATO	North Atlantic Treaty Organization (Kuzey Atlantik Paktı Örgütü)
NATO/CCMS	Committee on the Challenges of Modern Society (Modern Toplumun Sorunları Komitesi)
NATO/SfP	Science for Peace (Barış için Bilim Programı)
NBER	National Bureau of Economic Research (ABD Ulusal İktisadi Araştırmalar Bürosu)120, 186, 187
NESTI	National Experts on Science and Technology Indicators (OECD'nin Bilim ve Teknoloji Göstergeleri Uzmanlar Kurulu)
NSF	National Science Foundation (Amerikan Ulusal Bilim Vakfı)
PREST	Policy Research in Engineering Science and Technology (Manchester Üniversitesi'ndeki Mühendislik Bilimleri ve Teknoloji Politikası Araştırma Ünitesi)
SCI	Science Citation Index (Bilimsel Atıf Endeksi)
SCOR	(Scientific Committee on Oceanic Research) Okyanus Araştırmaları Bilimsel Komitesi
SIN	System Integration and Networking (Sistem Bütünleşmesi ve Ağkurulumu)
SPRU	Science Policy Research Unit at the University of Sussex (Sussex Üniversitesi Bilim Politikası Araştırma Merkezi)
SSCB	Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
SSCI	Social Science Citation Index (Sosyal Bilimler Atıf Endeksi)
TPE	Türk Patent Enstitüsü
TRIPs	Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights (Ticaretle Bağlantılı Fikri Mülkiyet Hakları)
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik (Teknik) Araştırma Kurumu
TWAS	Third World Academy of Sciences (Üçüncü Dünya Bilimler Akademisi)
UYS	Ulusal Yenilik Sistemi
WIPO	World Intellectual Property Organization (Dünya Fikri Mülkiyet Hakları Örgütü)

TÜBİTAK Birimlerine Ait Kısaltmalar

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi

BTAE	Bilişim Teknolojileri Araştırma Enstitüsü
ESÇAE	Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü
GMBAE	Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü
GBTAE	Gıda Bilimi ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsü
MKTAE	Malzeme ve Kimya Teknolojileri Araştırma Enstitüsü
TEKSEB	Teknoloji Serbest Bölgesi ve Teknopark Müdürlüğü
TE	Tekstil Enstitüsü
YDBAE	Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Enstitüsü

TÜBİTAK Araştırma Enstitüleri ve Kolaylık Birimleri

ATAL	Ankara Test ve Analiz Laboratuarı
BİLTEN	Bilgi Teknolojileri ve Elektronik Araştırma Enstitüsü
BUTAL	Bursa Test ve Analiz Laboratuarı
ÇİTTAGE	Çukurova İleri Tarım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü
DNA	Doku Bankası ve Gen Araştırmaları Laboratuarı
GMBAE	Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü
SAGE	Savunma Sanayi Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü
TÜBİTAK-TBAE- BÜ	Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü-Boğaziçi Üniversitesi
TÜSSİDE	Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü
ULAKBİM	Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi
UEKAE	Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü
TUG	Türkiye Ulusal Gözlemevi
UME	Ulusal Metroloji Enstitüsü

TÜBİTAK Araştırma Grupları

BAYG	Bilim Adamı Yetiştirme Grubu
ÇAG	Çevre Araştırmaları Grubu
DEBAG	Deniz Bilimleri ve Balıkçılık Araştırma Grubu
EEEAG	Elektrik, Elektronik ve Enformatik Araştırma Grubu
İNTAG	İnşaat Teknolojileri Araştırma Grubu
İÇTAG	İnşaat ve Çevre Teknolojileri Araştırma Grubu
KTÇAG	Kimyasal Teknolojiler ve Çevre Araştırma Grubu

MİSAG	Makine, Kimyasal Teknolojiler, Malzeme ve İmalat Sistemleri Araştırma Grubu
MİSAG	Makine, Malzeme ve İmalat Sistemleri Araştırma Grubu
MAG	Mühendislik Araştırma Grubu
SBAG	Sağlık Bilimleri Araştırma Grubu
TOAG	Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu
TBGAG	Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Teknolojisi Araştırma Grubu
TBAG	Temel Bilimler Araştırma Grubu (Matematik, Fiziki ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu)
TAG	Tıp Araştırma Grubu
VHAG	Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu
YBAG	Yer Bilimleri Araştırma Grubu
YDABAG	Yer, Deniz ve Atmosfer Bilimleri Araştırma Grubu
YDABÇAG	Yer, Deniz, Atmosfer Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu

Uvertür ya da Kitaba Başlarken

20. Yüzyılın Bir Tanığından Türkiye'nin Teknolojik İlerlemesine İlişkin Kişisel Bir Tarihçe Denemesi

Niçin Uvertür? Lise, hatta üniversite yıllarımdaki ham hayallerim arasında besteci olmak, operalar, senfonik şiirler bestelemek ve orkestra yönetmek önemli yer tutar. O zamanların klasik müzik eleştirmeni ve viyolacı Faruk Güvenç, Mithat Paşa Caddesi'ndeki Amerikan Kültür Merkezi'nin teras katında "izahlı müzik saatleri" yapardı; onun saatlerini de, DTCF'deki klasik konserler gibi kaçırmaz, bilgimizi ve kulağımızı geliştirirken sonsuz hayallere dalabilirdik. Sevgili dostum Orhan Süer iyi bir kemancıydı ve bestekâr olmak istiyordu. Hatta onunla "Köy Ağası ve Parti Kongresi" diye tek perdelik bir operet yazmaya karar verdik; sözleri ben yazacaktım, o da Anadolu renkleri ile dolu modern bir beste yapacaktı. Demokrat Parti iktidarının Vatan Cepheli bir vodvile dönüştüğü yıllardı; bir köye gelen parti büyüğünün (Menderes veya Koraltan olmalı) davul zurnayla karşılanışı, karşılıklı nutuklar (resitatifler), aryalar ve danslarla bezenmiş bu taşlama, bir cümbüşle bitecekti. Tabii bu "başyapıt" ne başlayabildi ne de bitti. Orhan daha ciddi bir adam olmak için İngiliz Filolojisi'ni bırakıp istemeye istemeye Mekteb-i Hukuk'a yazıldı; ben de "tahsildar" olmak için Mekteb-i Mülkiye'ye. Ama, böyle çok uzun, Wagner tarzı bir şey yazmak hiçbir zaman da aklımdan çıkmadı. Malum, bütün operalarda, başlangıçta, dinleyiciyi konuya hazırlayan bir uvertür olur. Operaya bir uvertür yazmasam da bir kitaba yazsam nasıl olur diye düşünerek bu garipliği yaptım; affola...

Benim kuşağım, yani 1940'lılar, Türkiye'de, en geleneksel teknolojilerden elektrik-elektronik çağına, başka bir deyişle, bilişim-iletişim teknolojilerinin yarattığı BİT Devrimi'ne geçişi yaşamış olanlardır. Buna benzer hızlı bir değişimi, belki sadece ilk Sanayi Devrimi'ni görmüş olan İngilizler yaşamıştır: Buharlı makineleri, gemileri, telgrafı ve fabrikayı, binlerce yıldan beri varolan su değirmenleri, at arabaları, yelkenli gemiler ile birlikte temaşa edebilmişler, eski bir dünyanın ebediyen silinmekte olduğunu hissetmişlerdi; değişim çok ani, kesin ve geriye dönülmez nite-

likteydi. Toplumsal yapılar, siyaset kurumları, günlük hayat, trenler, fabrikalar, kısacası her şey, 1830-40'larda yaşayanların, 19. yüzyıl aydınlarının bile anlayamayacağı kadar değişikti. Bu değişim, dalgalar halinde dünyaya yayılmaya başladı; bazı yerlere hiç girmedi, bazı yerlere kırıntıları düştü, bir ülkenin bazı yerleri daha yoğun modernleşirken, bazı yerler kırı ve köyü bağrında tuttu. Türkiye de, o zaman bu büyük sanayileşme dalgasından fazla nasiplenmemiş yerlerden biriydi.

Ne zaman tarihe ve teknolojiye merak saldığımı hatırlayamıyorum. Ancak, askerlikten sonra, 1965'te, TÜBİTAK'ın –Türkiye'de ilk defa kurulan– Bilim Politikası Ünitesi'ne girmem ve sonraki doktora çalışmalarım bu merakımı arttırmış ve daha sistematik hale getirmiştir. Kuşkusuz, bu saf ilginin kökenleri için çok daha gerilere, belki ilkokul günlerime kadar inmem gerekir; sürekli, bulabildiğim her türlü kitabı okuduğum o güzel günlere... Taşra şehirlerinde ve kasabalarında başka ne yapılabilirdi ki? Yazın dağlarda, tepelerde biraz haylazlık yapar, geri kalan zamanlarda daha çok, başta babamın abone olduğu *Varlık* dergisi ve kitapları, başka bir deyişle edebiyat eserleri, elime ne geçerse okurdum; bir gün büyük bir edebiyatçı olma hayaliyle tabii... Bu edebiyatın içinde her türlü tarih, mucitlerin ve kâşiflerin hayatları, pek de anlamadığım felsefe eserleri ile pratik bilgi kitapları da vardı. Kitaplar bitince, geceliği 5 kuruşa kiralık romanları (hele o *Pardayanlar* serisi ne heyecanlıydı!) ve babamın askerlik kitapları dahil her şeyi okurdum. Geç de gelse gazeteler, dünyaya açılan çok küçük pencerelerimizdi, siyasi olayları anlamaya çalışırdık.

Babam subaydı ve okuyan bir subaydı. Çankırı'dan Aşkale'ye, Erzurum'dan Edremit'e Anadolu'da dolaştık. Ben de beş okul değiştirip Gaziantep'te Dayı Ahmet Ağa İlkokulu'ndan mezun oldum. Burası bir avlu etrafında, tek katlı, çiçekler, sarmaşıklar içinde –herhalde bir ağanın eviydi– birçok bahçesi ve havuzu olan inanılmaz güzellikte bir yerdi. Sonra, lise birinci sınıfta, leyli okuduğum (şimdi yatılı deniyor), sonsuz bahçeler içinde bir şato gibi yükselen Balıkesir Lisesi'ne geçtim. İlk ve son kez sınıfta kaldığım halde unutamadığım en güzel okul yılımı orada geçirdim; hep kitap okuyarak ve bir şeyler yazmaya çalışarak. Tabii, hiçbir ders kitabını okumadığımı söylemeye gerek yok. Sonradan romancı, ressam, kemancı, mühendis ve bestekâr olan pek çok arkadaşımı orada tanıdım. Hocalarımız, her ne kadar ben fazla yararlanamadıysam da, bugün bir üniversite hocası olarak kıskanacağım düzeyde bilgili, yabancı ülkelerde okumuş çok değerli insanlardı: Matematikçi Büyük Tonton, fizikçi Küçük Tonton, İngilizceci Sara Hanım ve diğerleri, sadece saygı ve hayranlık uyandırırdı.

Balıkesir Lisesi'nin bir özelliği daha vardı: Türkiye'nin belki de ilk özel radyosuna sahipti. Öyle, hoparlörden müdür emirleri ve cızırtılı plak yayınları yapan bir iç tesisat değil, belli saatlerde Balıkesir'e yayın yapan bayağı bir radyo; spikeri, teknisyeni olan, canlı yayın yapan bir sistemdi. Bu radyo ile, kapalı devre bir televizyon yayını denemesi yapan o zamanki İTÜ'den bile önde olduğumuz söylenirdi ve biz de bundan övünç payı çıkarırdık. Bir övüncümüz de, sayıları fazla olmayan "4 Fen Sınıfı"nın (henüz lise üç yıl değildi, daha sonra olmuştur), tam kadro İTÜ'nün giriş sınavını kazanmasıydı. O yıllarda, sadece İTÜ ve Mülkiye Mektebi'nde giriş sınavı vardı.

Bugün artık Mühendislik Fakültesi olmuş 19. yüzyıl taş yapısı bu Osmanlı lise binasının tarihini, şimdi içinde okuyan öğrencilerin fazla merak ettiklerini sanmam, çünkü şimdiki kuşakların tarihe karşı, "antipati" demeyeyim ama, derin bir kayıtsızlığı var; geçmiş onları fazla ilgilendirmiyor... Neyse, benim anlatacaklarım da, ciddi bir tarih değil, sadece kişisel izlenimler. Çünkü teknolojiye ilişkin ilk izlenimler, benim için, bilinen tarihten daha da önemli ve yol gösterici; o nedenle çocukluğumdan başlamak istiyorum.

İlkokula başladığım ve kısa süre yaşadığımız Ankara'nın yakın ilçesi Çubuk'ta geleneksel teknolojilerle tanıştım. Çubuk'a gittiğimiz ilk yaz, eğlenmek için, ev sahibimiz kendi bağ bahçesine beni de çocuklarıyla birlikte götürmüştü. Salatalık, biber, patlıcan, fasulye ve daha ne ararsanız, burada dalından toplanıyordu. Civardaki tarlalarda hasat vardı; köylüler buğdayları tırpanla biçtikten sonra, tarlada bir daireye yayarak, öküzlerin çektiği altı çakmak taşları ile dolu iki büyük tahtadan ibaret düven ya da dövenle ezip, buğday taneleriyle samanları ayırıyorlardı. Bu düvene binip bir atlıkarıncadaymış gibi zevkle buğdayların üstünde döndüğümü dün gibi hatırlıyorum. Sonra, bu saman yığınları kağnılara yükleniyor, yanlarına sokulan uzun değneklerle, kağnının yükü bir kule gibi yükseliyor, biz de onun tepesinde, gıcırdayan tekerlekler, homurdanan öküzler ve bağıran köylülerle birlikte bir zafer alayı gibi kasabanın dışında bir yere doğru gidiyorduk.

Yıl 1946, Çubuk'ta elektrik yok, sokaklardan inek sürüleri geçiyor, arkasından kadınlar ve kızlar, bunların dışkılarını daha yere düşmeden topluyorlardı; tezek yapılacaktı. Tüm sokaklar, evlerin duvarlarına yapışmış ya da bahçede bir yere istif edilmiş tezeklerin kokusuyla doluydu. Bir Anadolu köyünün veya kasabasının en büyük özelliği, kerpiçten yapılmış birkaç gözlü, çokluk penceresiz, toprak damlı evler; tezek kokularının arasında oynayan çıplak ayaklı çocuklar ve köseleden (manda gönü) yapılmış çarıklarıyla dolaşan kasketli köylüler idi. En büyük zevkleri, kendi sardıkları tütünü, bir çelik parçasını çakmak taşına vurarak kıvılcımla ateşledikleri pamuk bir fitille yakarak "civaralarını" tüttürmekti; çakmak ve hatta kibrit bile "lüküs" sayılırdı.

Buğday, çayın kenarına kurulmuş, belki birkaç yüz yıllık bir su değirmeninde öğütülüyordu. Değirmen, iki üç katlı ahşap bir düzendi. Alt katta koca, siyah bir taş ağır ağır dönüyor, zorlanan kerestelerin çatırtısı, su ve taş sesine karışıyordu. Una bulanmış bir değirmenci, orta katta yamağıyla birlikte tahta bir huniye buğday çuvallarını boşaltıyor, aşağıdan birisi büyük kaplarla yukarıya un çıkarıyordu. Değirmenci, yaptığı işin karşılığını para olarak değil, hak dedikleri (bir gaz tenekesi hacmindeki) demir bir kap ya da ölçekle un olarak alıyordu; kepekler ona mı kalıyordu bilmiyorum. Yalnız bu usulün Feodal bir "banalité" olduğunu daha sonraki yıllarda öğrenecektim. Yıllar sonra Avrupa'da, müze olarak saklanmış, hatta hâlâ çalışan su ve yel değirmenleri gördüm. Bunlar benim değirmenin yanında sanki fabrika binasıydı; demir su çarkı, çarka bağlı çalışan birçok otomatik düzenek, ilkel bir Ortaçağ teknolojisinin de kendi ilkelinin ve gelişmişinin olabileceğini bana öğretmişti.

Elektrik yok demiştim. Üç çeşit gaz lambası vardı. Oturma odasında, kitap, gazete okumak için "lüks lambası" bulunurdu. Bunun teknik bir ad olmaktan ziyade o dönemde her evde olma-

yan büyük bir burjuva lüksü olduğunu ima eden bir deyim olması muhtemeldir. Lambayı yakmak için, pompasıyla önce hızlı hareketlerle gazyağı püskürtülür, yanmayan bir maddeden (belki asbest) yapılmış gömleği tutuşturmak için kenarındaki küçük havuza renkli ispirto dökülerek kibritle ateşlenirdi. Bir süre sonra gaz tekrar pompalanarak gömleğin kızarması beklenir ve yavaş yavaş, lüks lambası o parlak, kutsal ışığını etrafa yaymaya başlarken, üzerine cam fanusu kapatılırdı. İki üç saat yanan lüks lambası gerçekten odamıza medeniyeti getiren çok önemli bir icattı. Bu lambalar sanırım "Primus" adlı bir İsveç firması tarafından üretiliyor, ithal edilerek İstanbul'a getiriliyordu. Ancak, bu mutluluğu bozan şey, birkaç haftada veya ayda bir tükenen/yanan gömleğin yedeğinin bulunmamasıydı; çünkü o da ithaldi. Nitekim 1950'lerin ortasında, yeni çıkan 6224 sayılı "Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunu" ile gelen ilk teknolojilerden biri İsveç lüks lambası gömleğinin Türkiye'de imali olmuştu. Gömlek kalmadığı zaman, diğer odaları ve mutfağı aydınlatan, yerli malı idare lambasıydı. Haznesi, fitili ve camı, yani lambası tamamen ülkede (herhalde Paşabahçe) yapılan bu 19. yüzyıl icadı, en yaygın aydınlanma aracıydı. Üçüncü bir aydınlanma aracı da, kapalı kavanozuyla rüzgâra karşı alevini kuruyan, kova sapı gibi sallanan bir tutamacı olan gemici feneriydi. Bununla komşu gezmesine, bahçe içinde helâya gidilir, yedekte tutulurdu. Ama evlerin çoğunda bunlardan hiçbiri yoktu ve insanlar karanlıkla birlikte yatardı.

Elektrik olmayınca radyo da yoktur. Çubuk'a gelmeden önce, Ankara'daki evimize –1945 olmalı– bana çok büyük ve ağır bir cisim gibi gelen, güzel yeşil gözlü, beş lambalı 'Telefunken' radyomuz daha yeni girmişti. Benim, "high-tech" ile tanışmam böyledir. Radyo eve gelince, bir elektrikçi (böyle işlere bakan herkese elektrikçi denirdi) oturma odasının dört köşesine birer porselen fincan çakıp, içlerinden anten geçirmiş, bu anteni de radyoya sokmuştu. Bu işlemleri dikkatle izlemiş ve hiç unutmamıştım. Bundan sonra da, bu yirmi yirmi beş metrelik anten, her evde, münasip yerlere döşenecekti; sonraları bu görev bana düşmüştü. Bu radyoyu 1970'lere kadar sakladım, sonra bir arkadaşa ruhsatıyla birlikte verdim. Ruhsat önemliydi, harç parasını her yıl PTT'ye yatırmak gerektiği gibi, adres değişikliği de bildirilmek zorundaydı. Sonra, TRT puluyla beraber uygulamadan kalkan radyo ruhsatı işi, bir vergi geliri temin etmekten çok, hem alıcı hem verici olarak kullanılabilen bu aletin sahiplerini bilmeyi amaçlayan İstihbarat'ın bir aracıydı; casusluk önleniyordu! Türkiye, teknolojinin –casus veya değil– düşmanlarımıza yarayacağı fobisinden hiçbir zaman kurtulamamıştır. Şimdi de Internet'ten nasıl korunacağımızı düşünüyoruz!

Benim sandalye ile bile ulaşamayacağım yükseklikteki radyonun düğmelerini, babam veya annem, akşamları dikkatle çevirir, o yeşil göz yavaş yavaş canlanır, Ankara Radyosu'nun piyesleri, haberleri ve cumartesi günleri de, çocuk saati –galiba Ayşe Ablanın saati– dinlenirdi. Evet, çocuk saatini onlar da dinliyordu ve hoşlanıyorlardı; başka dinlenecek bir radyo yoktu. Çubuk'a gelince, 'Telefunken' yine baş köşede yerini aldı; çalışmıyordu ama olsun, bizim radyomuz vardı ve onu seyretmesi bile güzeldi.

Çubuk'tan Çankırı'ya geçtik; ilkokulun büyük kısmını orada okudum. Burası daha medeni bir yerdi, çünkü elektrik vardı. Elektrik fabrikasını hatırlıyorum; şehrin dışında, demir bacası olan, demir konstrüksiyon, kirli camlarla kaplı, herhalde kömürle çalışan (Çankırı, Ankara-Zon-

guldak demiryolu üstünde bir istasyondur) 8-10 MW gücünde bir tesis olmalıydı. Elektrik fabrikasının olması yeterli enerji olması demek değildi tabii. Akşamları, eğer elektrik kesik değilse, bizim radyo dinleyeceğimiz zamanlar, lambalar çok kez sarıdan kırmızıya döner, bizim güzel yeşil gözümüz ferini yitirir ve ses de giderdi. O zaman, arkasındaki kapak açılır, voltaj 220'den 200'e, 180'e veya daha aşağıya düşürülürdü. Ancak, voltajı düşürmenin tehlikesi, aniden bir voltaj yükselmesi karşısında lambaların yanmasıydı. 1940'lar Türkiye'sinde her radyonun kendine özgü lambalarını bulmak, kıt memur maaşıyla bunları almak büyük sorundu. Teknolojinin nimet ve külfetleriyle bizim aile bu şekilde tanıştı; ben voltaj, redresör, kapasitör vb. terimleri öğrenirken, babam da bayağı radyocu kesildi.

Daha sonra, Aşkale'de iken, babam radyo-elektrik kaprisinden bıktığından olacak, sonunda İstanbul'dan büyük zeytinyağı tenekesinin yanında bir de kocaman kutusuyla İngiliz yapımı 'Sahibinin Sesi' marka bir gramofon getirtti. (O zaman Erzurum Vilayeti'nde zeytinyağı bilinmediği gibi, satılmazdı da; İstanbul baskılı gazeteler ise üçüncü gün okunabilirdi; bundan, iletişim yoğunluğunu çıkarabilirsiniz.) Henüz, elektrikli gramofon sayılabilecek portatif pikaplar icat edilmemişti; edilmiş olsa da, elektriksiz Aşkale'de ses veremezdi. Bunları gönderen büyük dayım Rasim Bey, aletin gözüne iki üç taş plak koymak nezaketini göstermişti. Ne de olsa, gramofon olmayan yerde plağının da olamayacağı açıktı. Bunlar Fransızca "chanson"lardı; hoparlörü ayrı bir kutuda mı gelmişti, hatırlamıyorum. Ancak, geçenlerde evde bir yerde, içinde gramofonun yedek iğnelerinin bulunduğu bir teneke kutu buldum ve çok sevindim; bu eski bir dosta rastlamak gibiydi. İşte bu gramofonu Karasu'ya doğru "çığırtmak" da çok hoş oluyordu. Plakları daha çok ben dinledim; bir şey anlamıyordum ama çok beğeniyordum. Daha sonraları "şanson" dinlemenin zevkine varacaktım. Ancak, babamın şanson dinlemekten öte bir projesi olduğu, postadan İngilizce bir "lingafon" seti çıkınca anlaşıldı. Ailece İngilizce öğrenecektik; artık yeni "Lingua Franca" İngilizce idi. 4. Zırhlı Tugay'ın hoparlörleri, sabahtan akşama "Yellow Roses of Texas" ile bizden bir tangocunun "I love you America"sını bağırttırıyor, sesler benim şansonlara karışıyordu. Devir, Amerika'nın devriydi.

Çankırı'da, elektrik fabrikasından başka bir un fabrikası, bir alçı fabrikası ve benim çok sevdiğim bir gazoz fabrikası vardı. O zaman kolalar falan olmadığı için, her büyükçe yerde şekerli suya karbondioksit gazı basarak şişeleyen imalathaneler bulunurdu. Çankırı'da, Atatürk Heykeli'nden Büyük Cami'ye giden caddede, sağ koldaki o imalathaneyi hatırlıyorum. Burası ilkokula da yakındı. Sanırım beş kuruşa, şişeden değil, doldurma makinesinden bir bardak buz gibi gazoz içmek büyük bir mutluluktu, yanında el yapımı bir külah dondurma da cabası...

Gördüğüm ilk fabrika bir un fabrikası olmalı. Bu aslında mekanik bir değirmendi. Ne muazzam bir tesis idi! Dere kenarındaki köhne ve karanlık o un değirmeniyle karşılaştırılınca, sanayi çağına geçmiş oluyorduk. Öğretmenimiz sınıfı gezmeye götürmüştü, hepimiz biraz unlanmıştık, ama buna değerdi. O günden bu güne bir şey üreten her tesis ilgimi çeker, içine girip görmeye çalışırım. Bu tesis, bir tarım bölgesi olan Orta Anadolu'nun buğdaylarından un yapıp, demiryolu ile çeşitli yerlere gönderiyor olmalıydı; Çankırı bu kadar un tüketemezdi. Trenler ve Askeri-

ye –Piyade Okulu o zaman buradaydı, sonra herhalde çok yanlış bir kararla Tuzla'ya nakledildi– bu şehre can veriyordu.

Tren, o zaman en iyi ve hızlı ulaşım aracıydı, tren istasyonu olan bir yerde olmaktan çok memnunduk; Ankara'ya dört beş saatte gidilebiliyordu (bugün arabayla bir bir buçuk saat). Oysa, Ankara'dan Çubuk'a otobüsle iki üç saatte, toz toprak içinde gitmiştik. Ev eşyaları, at arabasıyla sabah yola koyulmuş, Çubuk'a akşamüstü ulaşmıştı, onları yolda gördüğümüzü hatırlıyorum (bugün arabayla yirmi otuz dakikadır). Otobüs diyorum ama, sakın günümüz araçlarıyla karıştırılmasın. Bu otobüsler, ordudan terhis olmuş İngiliz Bedford kamyonlarına marangozların yerleştirdiği bir kasadan ibaretti ve etrafında, bayağı pencere camından yapılmış pencereler ve tabii ki perdeler vardı. Hiçbir soğutması-ısıtması olmayan bu otobüslerde perdeler kızgın güneş ve belki her yerden giren tozlara karşı tek önlemdi. Koltuk yerine tahta sıralar konulmuştu. Pencere kenarındakilerde birer tahta arkalık yerleştirilmişti ve üzerlerinde kirden rengi görülmeyen sabitleştirilmiş minderler bulunuyordu. Ortadakiler ise düz bir tahtadan ibaretti. Kapılar, bildiğimiz ev kapısı gibi menteşeli ve anahtar kilitli; tam bir marangoz işiydi. Karoseri yapımı, Türkiye'ye ne zaman girdi? Herhalde 1950'lerin ortasında veya 1960'larda olmalıdır.

Arabada ne süspansiyon ne de düzgün bir makas vardı; sallantıdan herkesin deniz tutmuş gibi midesi dönerdi. Arabanın tepesine yüklenmiş bagajlar bu sallantıyı daha da arttırırdı. Çünkü arabada –daha sonraki yılların düz otobüsleri de öyleydi– ağırlık merkezi olacak bir bagaj mahalli yoktu. Bütün yükler –o zamanlar çuvallar, heybeler, tahta bavullar, gaz tenekeleri, denkler ve hatta tavuklar, bazen bir koyun veya keçi– yukarıya iyice yerleştirilir, iplerle güzelce bağlanırdı. Bizim birkaç kere tesadüfen bindiğimiz yeşil boyalı otobüsün şöför mahallinin kapısında kocaman bir aslan resmi olduğunu hatırlıyorum; Aslanlı Otobüs'ün, otobüslerin en büyüğü ve en güzeli olduğunu düşünürdüm. Yanda bir aslan, tepede meleyen bir keçi yavrusu, yola vururduk.

Sayıları iki üçü geçmeyen Çubuk otobüsleri, bugünkü Vilayet'in yanındaki bir meydandan, tabii tamamen dolunca kalkardı; tarife diye bir kavram henüz yerleşmemişti. Varışımız da Allah'a ve lastiklere kalmıştı; yolda birkaç kez lastik patlar, motor su kaynatır veya başka bir mekanik arıza muhakkak çıkardı. Lastik patlayınca, tamiri en az on beş yirmi dakika veya daha fazla süreceği için, herkes kırlara yayılır, etrafta çiçekler, tarla fareleri, küçük yılanlar, kertenkeleler oynaşırdı. Kır çiçekleri arasında, boyumdan büyük kurumuş deve dikenlerinin arkasında, erkekler ihtiyaçlarını giderirdi.

Lastik tamiri öyle basit bir iş değildir. Önce tekerlek sökülecek, levyeyle dış lastik çıkacak, içindeki şabriyel, yani iç lastik yeniden şişirilip patlak bulunacak –burada tükürükleme tekniği önemlidir, havanın nereden kaçtığını tam olarak tespit edersiniz– sonra sıcak yama bu deliğin üstüne getirilerek küçük bir mengeneyle sıkıştırılacak, kibritle ateşlenecek. Yama kaynayıp soğuyunca lastikler tekrar yerine konacak ve bir el pompasıyla kamyon lastiği şişirilecek.

Bu işler hep muavinin o sıcakta (veya soğukta) kan ter içinde yaptığı işlerdi; bazen şişirme işine yolculardan güçlü kuvvetli olanlar da yardım ederdi. Bugün hiçbir şöförün veya muavinin

tek başına bir kamyon, hatta otomobil lastiğini şişirebileceğini sanmıyorum. Zaten günümüzde stepnede yedek lastik vardır; ama el pompası bulunmaz, çünkü benzin istasyonlarında her şey var. 1940'larda Türkiye henüz benzin istasyonuyla da tanışmamıştı. Ankara'dan Çubuk'a kadar (Ankara şehri, Ziraat Fakültesi'nden sonra bitiyordu) hiçbir satış noktası mevcut değildi. Benzin bir bidon içinde, otobüsün tepesindeki su bidonuyla birlikte taşınıyordu; çünkü bazen şoför, "beyler, motor su kaynattı" diyerek de bir mola verebilirdi. Tabii, marş mekanizması olmayan arabayı yeniden çalıştırmak için yine muavine ihtiyaç vardı: Eline çevirme kolunu alan muavin, demiri krank mile kilitler, şöförün çevir komutuyla, bunu bütün gücüyle çevirirdi. İlk çevirmede motorun çalıştığı pek görülmezdi; ya karbüratöre kir kaçmış olur ve onu söküp üflemek gerekir ya da distribütörde bir şey olurdu. Ancak, motorunu iyi bilen şöför sonunda arabayı çalıştırır, muavin yorgun argın terini silerek arkadaki yerine ilişirken otobüs hareket ederdi. Elbette bu teknik ayrıntıları o zamanlar bilmiyordum, sonraki Anadolu yolculuklarımda öğrendim; ama içten patlamalı motorlar ve buhar makineleriyle, erkenden böyle tanışmış oldum.

Ancak otobüslerle maceram burada bitmedi. 1960'ların başında, Doğu'dan Ankara'ya gelen otobüslerin çoğu, Avrupa yapımı orijinal "Skoda"lardı. Bunlar, şöför mahallinin yanında "elektrik fabrikası" gibi gürültü yapan, kışın frigorifik vagon gibi buz tutan, soğuk yerlerden geçerken rekorlarında mazot donan bir motoru olan, ama koltukları daha medeni araçlardı. Motor dağ başında donduğunda bir kamp ateşi yakılır; şöför, muavin ve bazı kahraman yolcular tabancalarıyla dışarı çıkarlardı. Çünkü koca, hain kurtlar etrafta bize bakardı. Türk milleti, sanırım gerçek otobüsle, Gazanfer Bilge'nin Ulus Rüzgarlı Sokak'tan kalkıp on on beş lira karşılığında sabah Kadıköy İskelesine varan "Havalı Apollo"su sayesinde tanıştı. Magirus marka Alman otobüslerinin havalı süspansiyonları rahat bir yolculuk sağlıyordu. Sonra "Mercedes 302"ler Türkiye'de karayolu yolculuğunu standart hale getirdi. Artık otobüslerde şişe suyu, kolonya ikram ediliyor, ihtiyaç molasında "çaylar şirketten" adeti gelişiyordu. Birisinin Türkiye'de karayolu yolculuğunun sadece teknik değil sosyal tarihini de yazması gerek; ülkeyi değiştiren önemli faktörlerden biri traktör ise, diğeri de otobüs sayılabilir.

Çankırı'da, bir katında kirada oturduğumuz Lise Fransızca hocası Cenap Bey'in iki katlı ve bahçeli evi, yamaçta, İstasyon'a yakın, önünde çok büyük boş alanlar olan bir yerdeydi. Bir çocuk için bundan büyük bir mutluluk olabilir miydi? Ne araba vardı, ne de karışan; koş koşabildiğin kadar! Okula gitmek için –bugünküler inanmaz ama, o zaman çocuklar okullarına yürüyerek giderdi– önce İstasyon'un yanından demiryolu kavşağını, sonra da ahşap bir köprüden dereyi geçerdik. İstasyon'da gördüğümüz lokomotifler bizim için birer hayal kaynağı idi; bu buharlılar hakkında, yarım yamalak bilgilerimizle ahkâm keserdik: Hangisi daha büyük, hangisi daha hızlı, hangi ülkenin malı vb.

Büyük ve çok bakımlı bir üzüm bağının içinde, gerçek bir Orta Avrupa evi mimarisiyle inşa edilmiş, etrafı meyve ağaçları ve sarmaşık güllerle kaplı bu villada yaşayan muhterem Cenap Bey'in çocukları bizimle oynayacak yaşta değildi, oğlu İstanbul'da üniversitede okuyordu. Yan bahçe komşumuz Serezlilerin oğlu ise benim yaşımdaydı. Onunla İstasyon kenarına, boş hatlara

çekilmiş lokomotiflere, vinçlere, vagonlara çıkar, gerçek trencilik oynardık. Tabii, üst baş kapkara ve evde de bir alay fırça... Lokomotifler kömürlüydü.

Bir gün arkadaşım İsmet, istasyona muazzam askerî kamyonların indiğini söyledi; derhal seyirttik, "cemse"lerle tanışmamız böyle oldu. Yıl 1948 başı olmalı; kız kardeşim Aysun yeni doğmuş, ben biraz daha başıboş vaziyetteyim. Bunlar Amerika'dan –herhalde Marshall Yardımı ile– ilk gelen *GMC*'ler (General Motor Corp. kısaltması) olmalıydı. Bizim asker, İngilizce "ci-em-si" diye okunan kısaltmayı "cemse"ye çevirip Türk diline sokacak ve bu askerî kamyonlar, benim ve babamın hayatında, çeşitli dönemlerde önemli roller oynayacaktı. Burada, bu kelimeyi yazarken, kendine göre imlasını hatalı saydığı her kelimeyi, hatta benim adımın altını bile kırmızıyla çizen, her bilmediği terime maydanoz olan şu teknoloji harikası 'laptop'umun 'cemse' lafına itiraz etmediğini, onu Türkçe saydığını belirtmeliyim.

Tabii ki bu yıllar, yani 1940'ların sonu, Türkiye'nin hayatında da çok önemli bir dönüm noktasıdır; tarımdan askerliğe mekanizasyonun yayılması, her sınıftan, her bölgeden Türklerin makineyle tanışmaya başlaması bu yıllarda olmuştur. Tarıma traktörün kitlesel girişi, karayollarının başlaması ve on on beş yıl sonra sadık kara trenin terk edilmesiyle, içten patlamalı motor çağına girdik.

Askerlerin motor çağına girişi, sanırım daha da önce olmuştur; belki tarımla birlikte olmuştur diyebilirim. Bir anlamda, Türkiye'ye her yenilik, her yeni teknoloji, tarihsel olarak, genelde askerlik yoluyla ve askerî amaçlarla girmiştir. Bunu o zaman tabii ki bilmiyordum, ama farkına varmadan, bir asker çocuğu olarak bu tarihsel dönüşümü yaşıyordum. Cemseler askerî birliklere dağıtıldı. Babamın komutanı olduğu Çankırı Tanksavar Taburu'nda hâlâ Alman malı "ştofer"ler (Stover) vardı. Bunlar Amerikan ciplerinin Alman karşıtı sayılabilir; daha çok üstü açık otomobiller demek doğru olur; sanırım karoseri yarım, kapıları çelikti. Babamın bunlarda yaptığı şoförlük çalışmalarında, arka koltukta oturup vites, debriyaj, gaz ve fren nedir öğreniyordum; çok güzel ve sağlam arabalardı. Bunlardan bir tanesi, bir dershanede erata arabayı öğretmek için dağıtılmıştı; bütün parçalarını, ne işe yaradıklarını görmek mümkündü. Benim için burası daha ilginçti, bir motorun, şanzımanın parçalarını görmek, tanımak diğer derslerden daha faydalıydı. Kısa bir sürede, "Stover"lerden eser kalmayacak, onun yerini "Jeep" ya da cipler, cemseler alacaktı.

"Stover"lere ve ciplere rağmen, atlar, arabalar, onları çeken katırlar orduda bir süre daha yaşadı. Çubuk'taki ilkokula ilk gün babam beni eğerin önüne oturtarak atla getirmişti; arkada seyis başka bir atla geliyordu. Benim elimde hiç bırakmadığım çantam, yeni önlüğüm, yakalığım; şövalyeye benzemesem de, muhteşem bir zafer alayı... Beni bahçe kapısında indirdiler ve geri döndüler; artık kendi kaderimle baş başa kalmıştım ama sınıfa kadar girebildim. Çok korkmuştum, teneffüste okula bitişik olan tabura kaçtım ve babama okula gitmeyeceğimi söyledim. O zaman hayatın gerçeği yüzünü gösterdi: Beni bir posta erine vererek öğretmene teslim ettiler ve mevcutlu getirildiğim bu öğretim sisteminden hâlâ kurtulamadım. Babamın atla kıtaya gidip gelmesi Çankırı'da da devam etti. Beni de ara sıra ata bindirirlerdi. Dere boyunda babamla uzun yürüyüşlere de çıkardık. Bu "feodal dönem" Çankırı'da bitti ve Aşkale'deki 4. Tugay'ın Mekanize Piyade Tabu-

ru, sanayi kapitalizmine geçilen bir yer oldu: Cemseler, cipler, M48, M36 tankları... Elimizden her gün kesme şeker "istihkakını" yiyen o güzelim doru atı her zaman hatırlarım; seyisin dediğine göre, taburdan bırakıldığında, eve kendi başına gelebilen akıllı ve terbiyeli bir hayvanmış...

Artık kıtalarda atlar değil, şöförler eğitiliyordu. En kıt şey sürücüydü ve daha Anadolu halkı otomobille, kamyonla tanışmanın başlangıcındaydı. Sivillerin ehliyeti olanlarını karargâhlar kapıyor; kıtalar, traktöre binmiş adamı bile potansiyel şöför sayıp, eğitime alıyordu; araç çok, sürücü yoktu. At arabası ve kağnıdan, bu ağır cemselere ve "doç"lara ("Dodge" marka orta boy binekler ve çekiciler) geçişin tüm yükünü yine Türk Ordusu çekti. Daha sonra karayolları uzayıp motorlu araçlar çoğalınca, bu ilk kuşak askerî şöförler, ellerindeki askerî sürücü belgeleriyle (sonra ulaştırma taburlarının şöför eğitim merkezlerinden verilen diplomalarıyla) sivil kamyon trafiğinin de ilk öncüleri oldular. Ben 1960'ların başında askerlik yaparken, artık kıtalarda babamın zamanındaki şöför kıtlığı yoktu. Çocuklukta yapamadığım, içimde kalmış şöförlük hevesimi, teğmen olarak, bu araçları gizlice kullanarak tatmin etmeye çalışmışımdır. Subayların araç kullanması yasaktı; hâlâ yasak mıdır, bilmiyorum. Ama gerçekten, cemse kullanmak öyle okuyup yazmanın da ötesinde bayağı bir güç gerektiriyordu; mekanik direksiyonu pazıları; fren ve debreyajı da ayak kaslarını geliştirecek cinstendi. Ama, o 1939 modeli, savaş görmüş, düz kontaklı cipleri bulsam, bugün hobi diye alabilirim; şimdiki lüks ciplere, dört çekerli SUV'lara tercih ederim.

O güzelim 1960'lar ve 70'ler, gençliğim, askerliğim, İngiltere, siyasi hareketler, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de eskiyle yeninin ayrışması, bazen kopuşması sürecinin yaşandığı o yıllar, benim için "o güzel günler"dir. 27 Mayıs'ın sıkıyönetim komutanı, bildiriyle Ankara'da at arabalarının caddelerde gezmesini yasaklamıştı. Buna rağmen 1964'te, Karanfil Sokak'taki Madam Lidya'nın pansiyonundan, Büklüm'deki Nuşize Hanım'ın pansiyonuna eşyalarımı at arabasıyla taşımıştım. O zamanlar, hamallar, at arabaları ve bir iki kamyonet, Kızılay'da şimdiki Sosyal Sigorta İşhanı'nın bulunduğu arsada toplanarak müşteri beklerdi. Oradan, tek atlı bir arabayla pazarlık edip, tahta bir gardrop, tahta bir kütüphane, tahta bir bavul ve bir sürü karton kutu içindeki kitaplarım, elbiselerim ve cilalı ceviz kabı dahil, kıtada ikinci kademede bir çavuşun yaptığı –ne de olsa muhabere subayı sayılırdım– bir türlü işlemez radyomla, üzerimde teğmen üniformam, bir kumandan gibi arabacının yanına oturup, çok uzak olmayan yeni odama nakli mekân ettim. Bugün kaldırımlarında bile yürünmeyen bu sokaklardaki bu motor öncesi dünya manzarasını şimdiki gençler hayal edebilir mi? At arabalarının, 'Anadol'lara, "Murat 124"lere rağmen uzun bir süre daha kahramanca direndiklerini bilirler mi? Çoğu kömür sobalı olan evlere, yazın kok kömürlerinin bunlara benzer arabalarla taşındığını ve bu arabalar tarihe karışırken, bir "nallı kuzu sucuğu" edebiyatının gündeme girdiğini onlara kimse anlatmış mıdır?

O sırada, Genelkurmay Özel Muhabere Taburu'nda –Çankaya'da şimdiki Yıldız mahallesinin arkasında bulunan büyük arazide– Seyyar Sahra İşletme Bölüğü'nde takım komutanıyım. Bir sürü cemse, doç, REO (o sıralarda, cemselerin yerine girmeye başlamış, daha büyük, güçlü ve yine benzinli Amerikan ordu kamyonları) ile santrallar, kuramportörler, kablolar, görev emirleri, şehirde inzibata yakalanan izinsiz şöförler ve daha bir sürü şeyle boğuşup duruyoruz. Tabur ko-

mutanı, sonra general ve 1980'lerde TRT ve PTT Genel Müdürü olan Yarbay Servet Bilgi, gerçekten bilgili ve kibar bir adamdı. Bu dönemde, baba yadigarı, Birinci Dünya Savaşı modeli Kırıkkale ve mavzer tüfekleri, İkinci Dünya Savaşı'ndan kalan M1 tüfekleriyle değiştiriliyordu; bunları öğrenmek ve alışmak da cabasıydı.

Yine o günlerde, merkezi Ankara'da bulunan CENTO'nun (eski TBMM binası), Tahran-Ravalpindi bağlantısını kuran ve bir haberleşme harikası sayılan SSB (Single Side Band) işletmeye alınıyordu; 70-80 metrelik verici anteni taburda, Çankaya'da, alıcılar Balgat'ta, şimdiki Merkez Orduevi'nin yerinde idi. Bu cihaz vesilesiyle, Telsiz Bölüğü'ne bağlı bir takım için ayrı bir bina yapılmıştı. Bizden bile gizli olduğu için, buranın teknik sorumlusu Yd. Teğmen İlhan –İTÜ'den elektronikçi (o zaman alçak akım deniyordu), sonra TRT'de teknik genel müdür muavini oldukızarsa, kleransımız yok diye bazen bizi içeri sokmuyordu. Çünkü, orada kalorifer vardı ve biz sıcakta 'sağlam' bir çay içmeye gidiyorduk; komutan dahil taburun geri kalanı hâlâ soba ile ısınıyordu. Burası, telsizcileri mest eden elektronik bir mabet idi; biz nasıl çalıştığını pek anlamasak da, hiç olmazsa diğer cihazlarla mukayese edebiliyorduk. Diğer cihazlar, telsiz binası denen eski beton binada toplanmıştı; hele bazıları tam bir tarih idi...

Bu cihazlardan belki üç metre yüksekliğinde olan ve suyla soğutulan bir tanesinin çalışması için, anotlarının iki üç saat önceden ısıtılması gerekliydi. Muhtemelen iki savaş arası üretilmiş olan lambalı, Balkan Paktı'na tahsis edilmiş garip bir antikaydı. Balkan Paktı, cihaz kadar antika bir örgüt idi ve sanırım 1947'de, Sovyetlere karşı, Yunanistan ve Yugoslavya ile birlikte kurulmuştu. Haftada bir çevrim yapıyorduk: İşletme işareti (cv) gibi bir sinyal gönderiliyor, karşıdan da sinyal alınınca devre kapatılıyordu. Çünkü taraflar arasında, anlaşılan verilecek ciddi bir haber veya ikaz yoktu. Birkaç saniyelik bir sinyal için saatlerce uğraşmak gerekirdi. Nöbetime isabet eden bir gün (1964 kışı olabilir), nöbetçi çavuşu, bir sebepten dolayı cihazın çalışmadığını rapor etti; ben de "kapatın gitsin" dedim, "yukarıdan bir fırça gelirse, icabına bakarız". Kimseden ne fırça geldi ne de bir ses. Sonradan öğrendim ki, milletin canına minnet, bir daha bunu çevrime almamışlar ve angaryadan kurtulmuşlar. Böylece Balkan Paktı'nı tarihe gömen kahraman komutan olarak adımı tarihe yazdırmış oldum!

Türkiye'nin NATO, CENTO gibi askerî ittifakları, üç ordusu ve kuvvetleri arasında irtibatı kuran Genelkurmay Haber Merkezi'ni idare eden, ülkenin en gelişmiş haberleşme sisteminin merkezinde, sadece tek bir PTT hattı vardı; o da komutanın odasındaydı. (Bugün Türk Telekom'un elinde milyonlarca boş hat varken, herkesin dijital iletişimle çalışan cep telefonu kullandığı bir dönemdeysek, bunda Tabur Komutanı Servet Bilgi'nin önemli katkısı olmuştur.) Ancak, gece nöbetçi olunca, çaktırmadan konuşmaya başlardık; ne de olsa herkesin bir gönül davası vardı. Üzerinde, "bu telefonda gizlilik derecesi olan şeyler konuşulmaz" gibi bir etiket olsa da, konuştuklarımız gizliliğe değil mahremiyete girmekteydi. Diğer telefonların hepsi, adı "kartal" olan santrale bağlı; elimizdeki cihazlar da EE-8 denen, mandalına basıp konuşulan, manyetolu, on dakika konuşsan ağırlığından parmağına kramp giren İkinci Dünya Savaşı artıklarıydı. Telsiz cihazları da, kırk yıl sonra hatırımda yanlış kalmadıysa, kamyonlara yüklü hücrelerde çalışan, uzun

menzilli AN-GRC 9'lar ile taktik 380 vb. gibi şimdi tarih olmuş Amerikan malzemeleriydi; daha ASELSAN ortada yoktu. İşte biz bu malzemelerle, 1964 yazında Kıbrıs Harekâtı'nın ilk provasını yaptık; cihazları araziye çıkarıp, ordular ve Kıbrıs'la irtibat kurduk. Yeni terhis olmuş benden önceki devreyi yeniden celp edip onlara bir ay daha sivil elbiseleriyle –hepsi askerî üniformalarını birilerine vermişler– toplam yirmi beş ay askerlik yaptırdık. Bu çevrimlerden alınan dersler, kuşkusuz on yıl sonraki gerçek Kıbrıs Harekâtı için çok yararlı olmuştur; tabii ki, teknik ayrıntılarını bilmem mümkün değildir.

Başka bilmediğim bir durum da, iş ve aşk vaziyetimin, yine askerliğim sırasında belirleneceğiydi. Attila Karaosmanoğlu'nu Mülkiye'deki (SBF) öğrenciliğimden tanıyorum; Dr. Asistandı, bir iki derse gelmiş ve benim ilk iktisat sınavımda da bulunmuştu. Mamak'taki Muhabere Okulu'nda Yedek Subay Okulu'nda öğrenci iken, o da gecikmiş bir askerlik için aramızdaydı. Tabii bizden büyük, çocuk sahibiydi. İlk plancılar efsanesi hâlâ unutulmamış, Talat Aydemir'in darbe teşebbüsleriyle sarsılan karmaşık bir dönemde askerliğe gelmişti.

Eski tanışıklığımızla kısa zamanda kaynaştık, aynı masada yemek yedik, koridorlarda memleketi kurtarıp, özellikle bilim-teknoloji ütopyaları tartıştık. Aldous Huxley'in *Yeni Dünya*'sı (*Brave New World*) en çok referans alan eserdi. O da askerliğini, tayinle, Genelkurmay'da yapıyordu; üç beş kuruş ilave gelir için de, eski plancıların kurduğu bir proje bürosunda, OECD'den alınmış "Pilot Proje"ye katılıyordu; hatta projenin beyniydi (Kitapta bu projeden kısaca, Türkiye'nin Bilim Politikası tarihi çerçevesinde söz edeceğim). Amaç, OECD'nin fakir üyelerini, bilim ve teknolojiden yararlanarak, daha hızlı kalkındıracak bir bilim ve teknoloji politikası modeli geliştirmekti. Sadece, eski plancıların, iktisatçıların değil, mühendislerin ve bilim adamlarının da katıldığı bir projeydi. Türk takımının başı Prof. Erdal İnönü idi; beni de çırak olarak aldılar; ilk planın "teknolojik varsayımları" hakkında bir ek hazırlamaya çalışıyordum; o zamanki bilgilerime göre beni aşan bir işti.

Bu sırada TÜBİTAK kanunu çıkmış, ilk Genel Sekreteri Prof. M. Nimet Özdaş tarafından fiilen kurulmaktaydı; Attila Ağabey de Genelkurmay'dan izinli olarak TÜBİTAK'a danışman olmuştu.[1] Askerliğim bitince, 1965 Mart'ında, beni Türkiye'de ilk kez kurulan Bilim Politikası Ünitesi'ne atadılar. Bilim Politikası uzman yardımcısı olarak, artık Mekteb-i Mülkiye'de hayalini kurduğum hesap uzmanlığı, maliye müfettişliği, hatta o zaman pek moda olan planlama uzmanlığına veda ediyordum. Bunu, Sussex Üniversitesi'nde yeni kurulan SPRU'ya[2] gidişim ve bu konudaki (belki Türkiye'deki ilk) doktora tezi vb. takip etti. Bu alana esir düşmüştüm. Sonra, bazı kurtulma fırsatları çıktıysa da, pek başarılı olamadığım anlaşıldı. Hâlâ, buna benzer kitaplar, makaleler yazıyor, dersler veriyor, talep olursa konuşuyorum; böylece, hocalık ve üniversite dışında (onlar da bitti artık) ömür boyu sürecek bir uğraş bulmuş sayılırdım.

---

1 Karaosmanoğlu, 2005'te, İş Bankası Yayınları arasında çıkan "*İzmir Karşıyaka'dan Dünyaya*" adlı kitabında bu olaylara değinmektedir.

2 Science Policy Research Unit at the University of Sussex (SPRU), bu üniversitede 1966'da kurulmuş olan Bilim Politikası Araştırma Ünitesi'nin kısaltmasıdır. Bu ünitenin yapısı ve çalışmaları, bu alanda dünyadaki diğer kuruluşlara ve bu arada ODTÜ Tekpol Merkezine de örnek olmuştur; bu konuya ilgili bölümde değinilecektir.

Artık kendimi iktisatçı olarak tanımlamam bile güçleşmişti; arkadaşlarımın çoğu mühendis ve bilimciydi. Acaba ben de Büyük Tonton'un sınıfına girip mühendis olsam daha mı mutlu olurdum? Bilmiyorum. Ancak, mühendislerin ve bilimcilerin çoğunun yaptıkları işin tarihini ve felsefesini bilmediklerini, merak da etmediklerini, yaşayarak öğrendim. Dışardan birisinin bakışı bu alanlara daha değişik bir perspektif getiriyor; bir mühendisin iktisada bakışı gibi. Biliyorum, bunlar, burada tartışılacak konular değildir; benim niyetim, bir kitabın perde arkasını göstermeye çalışmaktır. Şimdi bana, bilim adamlarının, mühendislerin hayatları, bilim ve teknoloji tarihi, siyasi ve iktisadi tarih ile birlikte okunursa, dünyanın en heyecan verici romanı gibi tat veriyor. Ama bu tat alma duygusu, bana okuduğum (ve mümkün olduğunca yeniden okumaya çalıştığım) o klasik romanlardan geçmiştir; herhalde roman okumadan tarihçi olunmuyor.

Bu Kitap Nasıl ve Neden Yazıldı?

Tarihlere baktığımda, askerlik görevimi bitirerek TÜBİTAK'ta 'resmen' bilim politikacısı olarak göreve başlamamın üzerinden 40 yıl geçmiş olduğunu görüyorum. Tarih, 1 Mart 1965; yer Havuzlu Sokak No. 16, Kavaklıdere, Ankara. Zamanın en önemli ve gözde işlerinden biri de plancılık, bizim Mekteb-i Mülkiye'den çıkanların çoğu DPT'de görev almış, havalarından yanına yaklaşılmıyor. Ben askere gittiğim için iki yıl gecikmeliyim. TÜBİTAK daha kuruluş aşamasında, kimse adını sanını bilmiyor ama bana göre DPT'den çok daha önemli bir kuruluş, çünkü bilim ve teknolojiyi 'planlıyor'. Ben de ülkede ilk kez kurulan "Bilim Politikası Ünitesi"nin ilk uzmanıyım, yakında memleketin geleceği benden sorulacak, buna eminim. Daha önce, bu kitap içinde sözü edilen Pilot Proje'de çalışmışlığım var ama, yine de hiçbir şey bilmediğimin farkındayım. Beni kuruma sokan Attila Karaosmanoğlu'nun verdiği çetrefil OECD metinlerini çözmeye çalışıyorum. Sonra daha somut işler geliyor; Türkiye'nin ilk Ar-Ge Survey'i, anketler vb. işler. İngiltere'ye (SPRU) gitmem, bu alanda doktora yapmam, evlenmem, çocuklar, DPT, diğer kamu görevleri, okullar, atılmalar satılmalar... Çok klasik bir deyimle, yılların nasıl geçtiğini anlayamadan SBF'den emeklilik...

Duruma bakılırsa, memleketi kurtardığım pek söylenemez; karar sistemlerinin göbeğinde olmadım ama birçok kere yanındaydım; özellikle TÜBİTAK merkezli bilim politikasının karar ve uygulamalarını yakından izlemeye çalıştım, dersler verdim, araştırmalara katıldım. Kırk yıl önce değil Türkiye'de, dünyada bile çok az kimse, bilim ve teknoloji politikaları hakkında uzman düzeyinde bilgi sahibiydi. Günümüzde, her dilde binlerce kitap, her yıl binlerce makale yayınlanıp pek çok araştırma yapılıyor; akademik veya diğer statülerde yüzlerce araştırma enstitüsü, birimi, lisansüstü programları, bu konuyu her açıdan inceleyip araştırıyor; kamuda kimi güncel ve stratejik kararlar, artık bilinerek veriliyor. Ülkemizde de, TÜBİTAK dışında birçok kuruluş, üniversite ve araştırıcı pek çok değerli araştırma yaptı, eser verdi, ders programları kondu; bilim ve teknoloji politikaları, kırk yıl önceki gibi boş bir alan değil.

Böyle bir tabloda, bu eser bolluğunda benim bir kitap yazmamın bir nedeni, bu kadar geniş bir literatür içinde bu işlere veya bunun eğitimine yeni başlayanların kaybolmasını önleyecek bir

yol haritası sağlamak; diğer bir nedeni de, kimine tanıklık ettiğim gelişmelerin ve Türkiye'ye ilişkin kişisel deney ve birikimlerimin bu literatür ile bir araya getirilip eklemlenmesini istememdir. Bazı şeylerin benimle birlikte gitmesi herhalde doğru olmazdı; bir bürokrat olarak değil ama entelektüel olarak sorumluluk duydum. Bu alana büyük sanayi ülkeleriyle birlikte adım atan Türkiye'nin hem uygulamada hem de teoride katkıları var; ama bunlar fazla değerlendirilmiş değil. Bir ülkenin, planlı kalkınma çabalarına ve sanayileşmesine paralel olarak kurmaya çalıştığı başarılı veya başarısız bilim ve teknoloji politikalarının, herhalde kayda değer yanları olmalıdır. Yaklaşık çeyrek yüzyıl önce, doçentlik tezi olarak yazdığım bir kitabın (Türkcan, 1981) özünde fazla bir şey değişmemekle birlikte eskidiği de aşikârdır; dünya çok fazla çok değişti, özellikle de B&T alanında.

Bu kitap, sadece TÜBİTAK'ta ve diğer görevlerde geçirdiğim yılların değil, 1997/8 akademik yılından 2003/4 akademik yılına kadar, ODTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde "Science and Technology Policy Studies" (STPS) alanındaki lisansüstü programında yer alan "Bilim ve Teknoloji Tarihi" (STPS 501) dersini anlatırken kazandığım birikimler, deneyler ve bu fırsatla çalışıp öğrendiğim çeşitli tarih bilgilerinin de bir sentezi niteliğindedir. Bu yedi yıl içinde, iki yüze yakın, her tür bilim dalından gelen genç arkadaşlarımla, tarih içinde kısa ve zevkli, ama sorunlarla dolu yolculuklara çıktık; onlar da tarih denemeleri yaptılar. Bir öğrencim, ilk altı yıla ait yüz kırk tezin bir dökümünü yaptığında, bunların çoğunun teknolojiyle ilgili konular üzerine olduğu ortaya çıkmıştı.[3] Bu bile bilim sosyolojisi açısından bence önemli bir veriydi: Türk toplumunun soyut bilimsel kavramlardan çok somut teknoloji sorunlarına ilgi göstermesinin önemli bazı tarihî ve kültürel nedenleri olmalıydı.

Başlıkta da belirttiğim gibi, bu kitap dar anlamda akademik bir çalışma değil; belli bir amaç doğrultusunda, hatta belli bir kozmik soruna, yani "niçin bazı toplumlarda bilim ve teknoloji hızla gelişmiştir de bazılarında gelişememiştir" sorusuna cevap arayan bir yaklaşımın ürünüdür. Başka bir deyişle bu kitap, klasik bilim ve teknoloji tarihleri gibi kronolojik bir sırayla medeniyet çevrelerinin, büyük bilim figürleri ve mucitlerin, birbiri ardından ve/veya eş anlı (synoptic) birikimli miraslarını inceleyen bir anlatım değildir. Yine de, belli bir kronolojik sıraya bağlı kalarak bilim-teknoloji-sosyoloji-kültür etkileşimlerinin sebep-sonuç ilişkilerini anlama çabasıdır. Böyle olunca da, bilim felsefesi, bilim sosyolojisi, iktisat tarihi ve benzeri yandaş disiplinlerden yararlanmanın kaçınılmaz olduğu anlaşılır. Eserin odak noktası Bilim ve Teknoloji Politikaları (BTP) olunca, ilk bölümlerin bilim, teknoloji ve bunların politikasına ayrılması, bu konuların sadece teorik bir çerçevede değil, tarih sürecinde ele alınması gerekmiştir; ilk altı bölüm, meraklı okuyucuyu, bu alandaki kavramlar, teoriler ve bazı tarihsel temel verilerle donatmayı amaçlamaktadır.

Ancak, bu noktadan hareketle, klasik bir bilim ve teknoloji tarihi yazmak gibi bir iddiamız olduğu da sanılmasın. Çünkü biz, bu alanda uzman olmadığımız gibi, ekteki okuma listesinde görüleceği gibi o kadar çok iyi eser vardır ki, bunlara katkı yapmak bile çok önemli bir bilgi birikimi, araştırma çabası ve hatta bir ömür gerektirir. Amacımız, bir meraklının ve hatta bilim ve tek-

3 Öğrencim Ceyhun Gürkan'ın ele aldığı 140 ders çalışmasının % 68 i teknoloji; % 26 sı bilim tarihi; % 6 sı iki alanla ilgili konulardı. Bu yedi yılın ürünleri, ODTÜ TEKPOL Merkezinde saklanmaktadır.

noloji politikası uzmanının ihtiyacı olabileceğini düşündüğümüz kritik tarih bilgilerini, bu alandaki temel veya felsefi sorunları aydınlatma amacıyla tartışarak BTP için kuramsal bir çerçeve ve bir uygulama çerçevesi oluşturmaktır. Bu açıdan da kitap, bilim ve teknoloji tarihi olmaktan çok, bilim ve teknoloji politikası alanında bir deneme olarak kabul edilmelidir. Bu denemenin içinde, "bilim ve teknoloji politikalarının kendi tarihi" de yer almıştır.

Tabii ki, bu perspektif dahilinde, Türkiye'yi bin yıllık tarih perspektifi içinde görüp anlamaya çalışmamız kaçınılmazdır. Cumhuriyet, yıkılan imparatorluktan çok zayıf bir bilim ve teknoloji mirası devralmıştır: Yeni oluşan bir Darülfünun, bazı yüksek okullar ve araştırma enstitüsü adı taşıyan birkaç kuruluş. Bu zayıf altyapının yanı sıra, her türlü araştırmayı engelleyen geleneksel (dini) bir kültürel ortam veya bilim ve teknoloji kültürüne yabancılık göz önüne alınırsa, Cumhuriyet'in Osmanlı'dan bir bilim ve teknoloji mirası değil, büyük bir borç yükü aldığı bile söylenebilir. (Bu yük hâlâ sırtımızda mı?)

Türkiye önce bu yükü ortadan kaldırmaya çalıştı; laik-çağdaş bir temel öğretim altyapısının oluşturulması, topluma ayak bağı bir Ortaçağ kültüründen hızla koparılma sürecinin başlatılması, 1933'te, Cumhuriyet'in 10.Yılında, Üniversite Reformu ile bir üst noktaya ulaştı. Türkiye'de 1930'lu yıllar, ilk modern kamu araştırma enstitülerinin de kurulduğu bir dönemdir. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra kamu araştırma enstitüleri ve devlet üniversiteleri tedricen artmış ve 1960'ların başında yeniden planlı ekonomi dönemine girilmiştir. Bu bir dönüm noktasıdır. Türkiye Cumhuriyeti'nin seksen yıllık bilimsel ve teknolojik gelişmelerini iki büyük dönemde ele almak mümkündür. Bunlardan birincisi, bir bilim ve teknoloji organının bulunmadığı, sistematik bilim politikası yaklaşım ve uygulamalarının mevcut olmadığı 1923–1963 dönemi, ikincisi ise daha sonrasını kapsayan dönemdir. Ancak, bu noktaya gelmeden önce, Türklerin İslâm Dünyasına girişleriyle başlayan, sonra Osmanlı'nın yayılması, geri çekilmesi, reformlar ve yine reformlarla süren modernleşme sürecini, bilim ve teknolojiyle ilişkilerini ve ana çizgileriyle kırılma noktalarını saptayarak görmemiz de kaçınılmaz.

Kitabın yarısını oluşturan ilk altı bölümü, genel bir okuyucu kitlesine, bilim ve teknoloji ile bilim-teknoloji politikalarının içsel bağlantılarını tarihsel bir ekonomi-politik çerçevesine yerleştirmeye çalışan teorik açıklamalarla aktarmayı, temel bilgi ve kavramları vermeyi amaçlamaktadır. Kitapta, Yedinci Bölüm'ün son kısmından Dokuzuncu Bölüm sonuna kadar kısa ve özel bir Türkiye bilim-teknoloji ve modernleşme tarihçesi mevcut olup, Onuncu ve On birinci Bölümlerde TÜBİTAK'ın kurulması ve işlevleri ele alınmıştır; On ikinci Bölüm ise, Türkiye'nin bilim politikalı son kırk yılındaki resmi bilim ve teknoloji politikalarının sistematik bir özetini vermektedir. Bu son üç bölümün provasının başka bir kitap[4] içinde özet halinde yer almış ve hatta birçok paragraf ve tablonun (değiştirilmiş olarak veya aynen) burada kullanılmış olması, elinizdeki kitabın özgünlüğünü, kullanılan malzemelerin, verilerin ve yorumların ilk kez burada okuyucuyla buluşacağı gerçeğini değiştirmez.

4 *Türkiye'de Bilim Politikasının Kırk Yılı, 1963-2003*, (İhsanoğlu, 2005 içinde, 63-140).

Bir başka gerçek de, bir kitabın kapağında tek bir yazarın ismi de yazılsa, tüm icatlar gibi, genelinde, çok büyük bir bilim ve kültür mirasına, özelinde ise, bazı insanların, kitabın satırlarına dökülen ve dökülemeyen katkılarına dayanmasıdır. Önce, Pilot Proje ve devamında beni bu işlere bulaştıran o ünlü Takımdan, Türkiye'nin ilk plancılarından ve "fiilen" ilk bilim politikası tasarımcısı Dr. Attila Karaosmanoğlu; doktora tezimin Türkiye ayağında SBF'den Hocam Prof. Dr. Besim Üstünel, Prof. Dr. Nejdet Serin ve Sussex Üniversitesi'nde (SPRU) Hocam Prof. Chris Freeman'a yol açıcı rolleri nedeniyle teşekkür etmek isterim. Kitabı, tez gibi, yazım halinde görmediler ama, verecekleri not önemlidir.

İstanbul Üniversitesi Bilim Tarihi Bölüm Başkanı çok değerli bilim tarihçimiz Prof. Dr. Feza Günergun, TÜBİTAK'tan en yakın dostlarım Refet Erim ile Ender Arkun, SBF'den çalışma arkadaşım Doç. Dr. Murat Baskıcı, bu kitaba, cümleleriyle, paragraflarıyla hatta bazı yerlerde sayfalarıyla katkıda bulunan ve metinler yazılırken, görerek eleştiriler yapan başlıca uzmanlardır; onlara çok şey borçluyum. Tabii ki, kitabın metniyle resimlerini, tablolarını, çerçeve ve dipnotlarını bir düzen mantığı ve estetik sorunu şeklinde ele alan ve bu nedenle bir süre bu derde yanaşmayıp, sonunda benim tahmin bile edemeyeceğim hatta tanıyamayacağım bir eser çıkaran "kitapların mimarı" sevgili Fahri Aral'a, onun çalışkan ve sabırlı ekibine de şükranlarımı sunmak isterim. Sadece onlar değil, burada, isimleri aklıma gelen, gelemeyen, her aşamada katkılar ve eleştiriler yapan o kadar dostum var ki, unutabileceklerimi düşünerek, aklıma gelenleri de yazmamayı yeğledim; hepsine çok teşekkür ederim.

Alışılagelen deyimiyle, "hatalar benim, sevaplar onların olsun", demek isterim. Ben de, herkes gibi, bu hacimdeki bir kitapta pek çok hatalar yapılabileceğini biliyorum; Fahri Aral'dan çekinmesem, birçok yeri yeniden yazardım da. Ancak, kitabın bu formatıyla, Türkiye'de ve hatta beni bağışlarsanız, bildiğim kadarıyla Dünya'da, kendi türünde bir ilk olma iddiasıyla yazıldığını ve her ilk ürün gibi, "geliştirme" sürecini yaşaması gerektiğini de söylemeliyim. Kitabı beğenmeyenler, eksik ve yanlış bulanlar "geliştirme" sürecine her zaman katkıda bulunabilirler ama, formatı üzerinde fazla bir değişiklik yapılabileceklerini sanmıyorum; bu bir *master plan* üzerinde çalışmaya benzer, herkes bir yerinde kendine bir katkı fırsatı görebilir. Yine de her zaman son sözü okuyucu söyler, burada da aynı kural geçerli olacaktır.

Ergun Türkcan
13 Ekim 2008, Ankara



BİRİNCİ BÖLÜM

Teknoloji, İcat ve Yenilikler

I.Ö. 8. ya da 7. yüzyıla ait olan ve
Susa Akropolu'nda bulunan bir kabartmada
Elamlı bir kadın ip eğiriyor.

BİLİM-TEKNOLOJİ, İCAT VE YENİLİK ÜZERİNE

Bilim Nedir?

Kuşkusuz teknoloji yani insanın pratik ihtiyaçlarının karşılanması, tarihte kronolojik bir öncelik de alsa (ilk aletler, ilk avcılık teknikleri, ateş vb.), "medeni" insanlar, hâlâ Platoncu bir önyargıyla bilime özel bir yer ve önem verirler. Her medeni toplumun değerler sisteminde bilim en üst sıralarda yer alır; tamamen metafiziğe, bilinmeze karşıt olsa da, insanlar onu, tanrı gibi, din gibi aşkın kavramlarla yan yana koyar. Çünkü, bilim ve din, birlikte, aynı yatakta, aynı rahip-bilim adamları elinde doğmuştur.

Bilimi, yeni ve doğru bilgi üretmek şeklinde, geniş anlamda tanımlarsak, yeni ve doğru bilginin ne olduğu ve hangi bilgi türünün bilim alanına girdiği gibi felsefi (epistemolojik) bir sorunla karşılaşıyoruz; soru soruyu açıyor, cevapları da daha özel bir disiplin alanında bulunabiliyor: Bilim Felsefesi. Ancak bilimin kendi tarihi, sosyolojisi, felsefesi, yöntemi ve politikası gibi, bilimin kendi yapısı ve işleyişiyle ilgili disiplinler ortaya çıkmadan önceki aşamasında din-bilim-felsefe de iç içedir. Tanrıyı, dinleri ve bilimleri de herhangi bir obje olarak inceleyen modern sosyal bilimlere rağmen, bu üç temel alandaki çeşitli kesişmeler, etkileşmeler sona ermiş değildir;[1] hatta günümüzde daha da karmaşıklaşmıştır.

Batı dillerindeki bilim ile felsefenin kökleri Latince ve Yunanca'dan gelse de aynı görünü-

---

1 Bu alanda yazılmış pek çok eser yanında, Adnan Adıvar'ın *Tarih Boyunca İlim ve Din* başlıklı ünlü iki ciltlik eserini (Adıvar, 1944) zikretmeden yapamıyoruz. Türkiye'nin ilk bilim tarihçilerinden birisi ve orijinal bir düşünür olan Dr. Adıvar, ilim ve din arasındaki "bu ezeli mücadelenin hikâyesini" ele alıyor. Bu konu bilim, felsefe ve sosyoloji arasındaki en önemli kesitlerden biri olmakla birlikte, bu kitapta daha çok, bilimle teknoloji arasındaki ilişkiler ön plana çıktığından, bu ezeli çekişmeye yeri geldikçe değinmeye çalıştık.

yor: Yunanca 'philo' sevmek; 'sophia', bilgi, hikmet, yani bilgiyi sevmek; 'philosophe' ya da 'philosopher' ise bilgi seven, hikmet sahibi anlamındadır. Yunanca 'episteme', bilgi; 'epistemology', bilginin bilimi (modern zamanlarda 'bilgi felsefesi') anlamına geliyor. Latincede, 'scire' [bilmek] fiilinden 'scientia' ya da 'science', 18. yüzyıl Aydınlanmasında[2] türetiliyor ve 17. yüzyıl bilim devriminde felsefenin bir dalı olarak gelişen 'philosophia naturalis' teriminin yerini alıyor; 'scientist' [bilimci] ifadesi ise daha geç bir tarihte, 19. yüzyıl ortasında ortaya çıkıyor.[3] Batı'da Latince 'religion' [din], bağ, vecibe, saygı gösterme fiilinden [religio-onis] doğuyor (*The Oxford English Reference Dictionary*). Anlaşılacağı gibi, din, bir inanç ve bağlılık ifadesi iken, bilim ve felsefe akıl ürünü bilgilerin yaratılması, test edilmesi, kullanılması anlamına gelmektedir. Ama, bilimin niteliği hakkındaki bilim felsefesi tartışmaları hiç bitmiyor.[4]

Bilim terimi, başına herhangi bir belirleyici sıfat eklenmemişse, genelde İngilizcedeki 'doğa bilimleri' anlamındaki 'natural sciences', yani fiziki bilimler anlamına geliyor ki, Türkçe 'temel bilimler' terimi, fiziki olgular ve olaylarla ilgili 'doğa felsefesi'nin yerini alan bu anlamdaki terimden daha da iyi bir ifade sayılmalıdır.[5] Çünkü, herhangi bir fizik varlıkla ilgisi olmayan fakat tüm bilimlerin ortak paydası 'matematik' de bir temel bilimdir veya bilimlerin temelidir. Biz de burada, başta matematik, astronomi, fizik, kimya, biyoloji, jeoloji vb. temel (pozitif: müspet) bilim dallarıyla uygulamalı bilimler sayılan tıp, tarım ve mühendisliği kastetmekteyiz.

Tabii ki, bunların kendi aralarında ve 'sosyal bilimler'le olan sınırları kesin değildir; pek çok ara kesitte ara disiplinler, çakışmalar ve tekrarlar mevcuttur. Bu durum, ayrı bir alan, hatta bölge sayacağımız 'felsefe' için hâlâ geçerlidir. Özellikle bilimin niteliğini ve yöntemini ele alan bilim felsefesi sorunları, bilim-araştırma alanında çalışanların çoğu tarafından bilinmese de (tıpkı yazıp konuştukları dil gibi), bilim topluluğunun atmosferini oluşturur. Bu konuya ileride tekrar değineceğiz. Daha çok 'beşeri bilimler' [humanities] grubunda görülen, fakat sosyal bilimlerin de

---

2 Fransız Aydınlanmasında önemli rol oynayan ve Ansiklopedistler diye bilinen grubun 1751'de ilk cildini yayınladıkları'nde *Encyclopédie ou Dictionnaire Raisonné des Sciences des Arts et des Métiers*'de bu terim kullanıldığı gibi, "Bilimlerin Öğeleri", "İnsan Bilgileri Sisteminin Ayrıntılı Açıklaması" ile "Başyargıç Bacon'ın Bilimler Bölümlemesi Üzerine" başlıklı ve bilim tarihi bakımından önemli sayılan maddeler bulunmaktadır.Bu eserin belli maddelerini Selahattin Hilav dilimize kazandırmıştır (*Diderot et D'Alembert*, 1996). Ancak İngiltere'de, *science* teriminin daha önce kullanıldığı anlaşılıyor: (Eprahim Chambers'ın 1728'de yayınlanmış *Cyclopedia, or an Universal Dictionary of Arts and Sciences* adlı iki ciltlik eseri [a.g.e., 23]).

3 Oxford hocalarından William Whewell, 'scientist' terimini ilk kez 1840'ta *Philosophy of Inductive Sciences* adlı eserinde kullanmıştır.

4 Modern bilimin, esasçı mı [essentialist], araççı mı [instrumentalisr], yoksa bu ikisinden ayrı olarak, gerçek kabullerden mi [genuine conjectures] ibaret olduğu tartışması için bkz. Popper, 1965, çeşitli yerler. Bu büyük bilim felsefesi tartışmasının içinde karşı taraf olarak gözüken Marksist görüş için de bkz. Cornforth, 1968, çeşitli yerler. Aslında, M. Cornforth, Popper'in bilim yöntemi ve felsefesi konusundaki görüşlerinden çok, Marksizm eleştirilerini, materyalist diyalektik açısından cevaplandırmağa çalışıyor. Bu tartışmalar, kanaatimizce 20. yüzyıl'daki son büyük bilim tartışmalarından biri sayılabilir.

5 TÜBİTAK'ı kuran 278 sayılı yasanın 1. maddesinde, kurumun ilgi alanının "müspet ilimler" olduğu ifade edilmektedir. Genel yorum, böylece kurumun sosyal ve beşeri bilimleri kapsamadığıdır. Bu, kuruluş yıllarında hile tartışmaya yol açmış, bir bilimin "müspet" olmasının bir alanla değil "pozitivist" bir yöntemle yapılması ya da yapılamamasıyla ilgili olduğu, aksi taktirde diğer bilimlere de "menfi" bilimler mi deneceği sorusu sorulmuştur. Sonraki yasa değişikliklerinde "temel ve uygulamalı" bilimler terminolojisi yerleşmiş; temel bilimleri kullanan veya bunlardan pratik çözümler üretmek için yararlanan tıp, tarım ve mühendislik dallarına da "uygulamalı bilimler" denmesi kabul görmüştür. Bu mantık içinde, tüm bilim dergilerinin atıflarını tarayan endeksler [citation index] üç kategoriye ayrılır: *Science Citation Index* (SCI); *Social Science Citation Index* (SSCI) ve *Arts and Humanities Citation Index* (AHCI).

kendi alanına koyduğu felsefenin bazı dalları, özellikle mantık ve yöntem, matematikle ve tüm bilimlerle yakından ilgilidir. Zaten tüm bilim tasnifleri, pratik amaçlarla yapılmış yapay kurgulardır; doğayı insandan, doğanın temel unsurlarını da birbirinden ayırmak mümkün olmadığı için, her tasnif belli bir amaç veya yaklaşım sonucu ortaya çıkmıştır ve bilimlerin niteliği ve tanımları gibi, zaman içinde değişen, değiştirilen, göreceli kategorileri temsil etmektedir. Bu kategorilerin, alanların ve çeşitli bilim tanımlarının zaman içinde ortaya çıkışları, değişip yok oluşları, birleşip ayrılmaları, bilim ve teknoloji tarihlerinin ana gelişme çizgilerini, daha doğrusu, bilimsel ve teknolojik yörüngeleri belirlemektedir. Bu nedenle, çeşitli bilim tanımlarını burada vermek yerine, Altıncı Bölüm'deki bilimin kısa tarihçesini görmek, bir kurum, bir meslek olarak bilimin, toplumdaki yerini belirlemek daha uygun olacaktır.

"Medeniyetin doğuşuyla başlayan bilim, 'Francis Bacon'un deyişiyle' insanın doğa üzerinde bir imparatorluk kurmasıysa..." (Hall, 1954, xii), en basit ve kabul edilebilir tanım, insanlığın bilgi stokuna eklenen, bilim topluluğu tarafından sınanmış ve kabul edilmiş bilgilerle bu yoldaki her türlü çabalardır. Bunlar üretim ve kullanıma yönelirse teknolojik ilerleme, diğer türlü de bilimsel ilerleme niteliği taşır. Doğaldır ki, bilimsel bilgi her zaman bir kullanıma yöneltilebilir; zamanını, yönünü ve şeklini (eğer modern bir araştırma sistemi içinde elde edilmiyorsa), baştan belirlemek güçtür; sorun iktisadi ve toplumsal dinamiklerle ilgilidir. Çünkü teknoloji, bir kullanım, bir fayda yaratmayla ilgili üretim alanıdır; katma değer veya fayda yaratmakla ilgilidir. Bilimsel çabalar anlamaya; teknoloji ise kullanmaya yönelmiştir. Günümüzde, bu sınırları belirlemek, 18. veya 19. yüzyıla göre çok daha güç ve karmaşıktır; bunları ileride inceleyeceğiz.

Teknoloji Nedir?

İlk bölümlerde temel kavramlar etrafında döneceğiz: Bilim, teknoloji ve icat; bunların kavramsal ve tarihsel ilişki ve etkileşim süreçleri. Ayrıntılı olarak, önce teknoloji üzerinde duracağız. Çünkü insanların ilk tasarım ürünleri yontma taşlar teknolojik araçlardı, bunların kronolojik bir önceliği vardır. Teknoloji en çok tanımı yapılabilen, herkesin dilindeki kavram-terimdir.[6] Halk genelde, teknoloji derken bilimi, bilim derken de teknolojiyi kastetmiş olabilir. Oysa teknoloji, saf bilimsel bilgiden; bunlarla yakın ilgisi olmakla birlikte gündelik malumat, yani enformasyondan[7] çok ayrı bir kavram, farklı bir bilgi kategorisidir. Teknoloji ya da teknikler bilgisi [logos of techniques], bir şeyin (bu 'şey' bir maddi ürün, bir hizmet, hatta bir güzel sanat icrası da olabilir) nasıl üretildiği, nasıl tüketildiği veya kullanıldığına dair, sistematik, belli bir sistem veya disiplin çerçevesinde sunul-

---

6 'Teknik' terimi, eski Grek (Yunanca), bir iş, bir nesne yapmak; el zanaatı; gündelik hayata ilişkin, kölelerin veya kadınların yaptığı pratik işler [praxis] anlamındaki "techne" kökünden geliyor. Bir sanatın icrası, bir ressamın, bir kemancının, bir balerinin kendi özel çalışma tekniği de olabilir.

7 "Enformasyon" bir "başvuru bilgisi" olup, niteliği icabı herkes tarafından üretilebilir ve genelde serbest bilgi kategorisine girdiğinden, herkes tarafından da kullanılabilir. Enformasyonun kullanıcıları arasında bilim ve teknoloji üreten, araştırma yapanlar da bulunabilir; o zaman da, bu enformasyon bilimsel bilgi üretmeye yönelik bir sürece katılmış olur. Bir bakıma, internet ortamındaki tüm verileri genelde bu başlık altında toplamak mümkün olabilir. Enformasyonu bilimsel ve teknolojik bilgi stokundan ayırmak için, eski bir deyim olan "malumat" terimini kullandık; herhalde başka terimler de kullanılabilir.

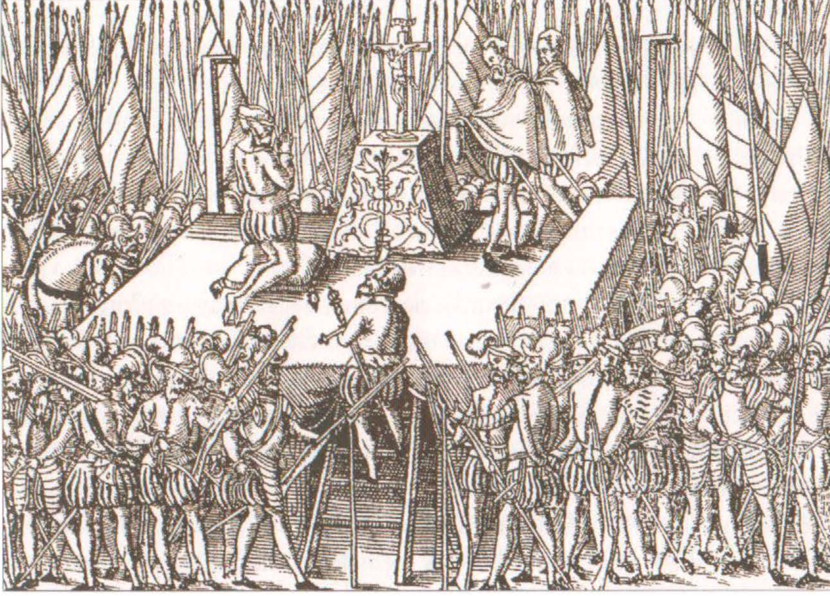
muş bilgiler demetidir. Ancak, bilimsel bilgi ile teknolojik bilgi arasındaki organik bağlar nedeniyle, çok kesin bir saf bilim-saf teknoloji ayrımı yapmak neredeyse imkânsızdır. Tabii, günümüzde bu ilişkiler çok güçlü ise de, tarihin ilk çağlarında bile bu ilişki mevcuttur.

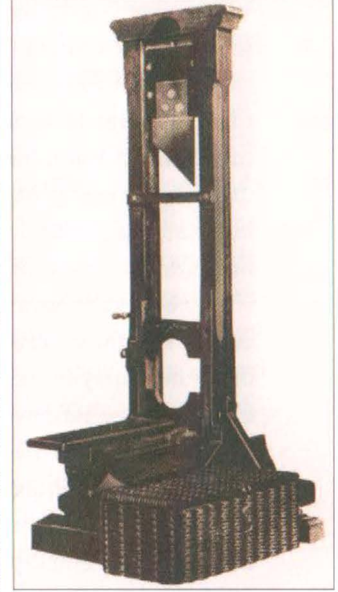
"Teknolojik değişim Tanrı gibidir, bazıları tapar bazıları reddeder, ama çok tartışılıp az anlaşılır" (Mokyr, 1990, 6). Teknoloji tarihçisi ve iktisatçı Nathan Rosenberg'in bir kitabına da başlık olarak verdiği gibi, teknoloji, içinden neler çıkacağını bilemediğimiz, çok karmaşık unsurların bulunduğu bir "kara kutu"dur. Rosenberg, "tarihsel olgu olarak teknolojik değişimin" anlaşılması bakımından tarih bilgilerinin kaçınılmaz kaynak olmasının yanı sıra, bu olgunun sebep ve sonuçlarının incelenmesinin de, sadece iktisat ve iktisat tarihi alanlarına sığmadığını ifade ederek, önce kavramların anlaşılmasını, sonra (ı) teknolojik değişim hızını; (ıı) yönünü etkileyen faktörleri; (ııı) yeni teknolojilerin yayılma hızını ve (ıv) teknolojik değişimin verimlilik artışına etkilerinin analizini öneriyor (Rosenberg, 1982, viii). Ben de, yaklaşık bir yöntemle, önce kavramlar üzerinde durup, sonra tarihsel veriler ve teorik bilgilerden yararlanarak, süreci etkileyen faktörleri, değişik açılardan araştırmaya çalıştım. Ancak önce, literatürde bile sıkça karışan bazı temel kavramları ayırt etmem gerekiyor.

Alet kullanan ilk insandan [homo faber] beri biriken, birçoğu kaybolmuş, fakat günümüzde her gün üzerine pek çok eklemeler yapılan bir bilgi stoku olan teknolojinin, diğer bilgi kategorileriyle, özellikle bilimle ilişkilerine veya çakışmalarına yeri geldikçe değinerek gerekli açıklamaları yapacağız; böylece ortaya yeni tanımlar ve kabuller çıkacaktır. Ancak teknolojinin, felsefi, tarihi, antropolojik, sosyolojik vb. açılardan tanımları arasında, gerçekten işlevsel tanım veya yaklaşımlara, herhalde iktisat alanında rastlanır. Çünkü, en genel hatlarıyla, özünde *eylem ve üretim* olan bir bilgi kategorisiyle, temelinde üretim-tüketim yatan bir bilgi alanı olan iktisadın yakınlığı veya organik bağlantısı aşikardır. Ama teknolojinin tarihsel ve mantıksal ikizi ya da paranın diğer yüzü, kuşkusuz bilimdir.

Neoklasik (Modern) İktisadi Analizde Teknolojik Değişme

Neoklasik iktisat analizinde, 'üretim teknolojisi' değişikliği denen yeni ve/veya eski malın daha kaliteli cinslerinin üretimi üzerinde durulmaz; daha çok, homojen bir mal veya mal grubunun üretim teknolojisiyle, yani üretim faktörleri kompozisyonuyla ilgili analizler yapılır. Teknik ilerleme, yeni mal ve hizmetlerin icadı ve hatta bunların girişimciler yoluyla ekonomiye sunulması, iktisat analizi dışında sayılır. Tabii bu mikroanaliz, yani üreticilerin ve tüketicilerin bağımsız davranış analizi alanında geçerli bir yaklaşım olup, aşağıda göreceğimiz gibi, 1950'lerden sonra neoklasik analizin makroanaliz teknikleriyle genişlemesi ve paradigmanın değişmesiyle, teknik ilerleme süreci özellikle büyüme süreçlerinde 'içselleşmiş'; tamamen iktisat dışı sayılan 'teknoloji üretme' süreçlerinin analizini de kendi ilgi alanına sokarak 'yenilik iktisadı'nın doğuşuna yol açmıştır. Bu süreci, yani makro düzeyde teknolojik ilerlemeyi aşağıdaki kesimde ele alacağız; fakat öncelikle, teknolojiyle doğrudan ilişkili, genelde her zaman birbirine karıştırılan diğer temel kavramları görmek yararlı olacaktır.





Giyotinin sosyal ve teknik tarihi için yapılan bir incelemede, soyluların ölüm biçimi olan kılıçla baş kesmenin, Fransız Devrimi sırasında "demokratize" edilerek daha geniş kitlelere uygulanması ve giyotinin, devrimin "eşitlik" ilkesi gereği her sınıfın nispeten "acısız" bir ölümden yararlanması için icat edildiği anlaşılmaktadır. Böylece, giyotinle gerçekleştirilen seri idamlar, başta kral ve soylular olmak üzere, ihtilalin ölümde eşitlik ilkesinin aracı oldu. Giyotinden yıllar sonra acaba Hitler, kimyasal yöntemlerle "ölçek ekonomisi" ilkesini bu alana da uygulamış bir mucit sayılabilir mi!... 1568'de Kont Egmont'un kılıçla başının vurulması emek yoğuna, giyotinle idam ise emek sakıngana ve daha sonra elektrikli sandalye sermaye yoğun teknolojiye örnektir.

Bunların başında herhalde, genelde birbiri yerine veya eşanlamlı kullanılan 'teknolojik ilerleme' ve 'teknolojik değişme' terimleri gelmektedir. Teknoloji değiştirmek ya da 'teknik seçmek' [choice of techniques], her zaman bir ileri teknolojiye geçmek anlamına gelmez; yukarıda gördüğümüz gibi, teorik olarak üretici, mikro düzeyde sermaye-yoğun bir teknikten emek-yoğun bir tekniğe her zaman geçebilir. Oysa makro düzeyde, teknoloji modern zamanlarda, yani yakın tarihte hep sermaye-yoğun bir çizgide ilerlemekte, insanın konforu için[8] emeği bir şekilde ikame etmektedir; mikro düzeyde mümkün olan, makro düzeyde mümkün olamıyor. Tabii, teknolojinin emeği ikame etmesi her zaman da insanları mutlu etmiyor ve insanlar çok kolay siyasi kamplara ayrılabiliyor;[9] bu çok önemli bir tartışmadır.

Buna rağmen, makro düzeyde ve tarihsel olarak da, teknolojilerin (insan bilgi stokunun) geri dönüş yaptığı, kırıldığı ve yok olduğu da görülmüştür. Tüm ortaçağlarda insanlar, hep antik

8 Giyotin ve elektrikli sandalye, mahkumlar için daha 'insani' olduğu iddiasıyla icat edilmiş olsa da, aslında, kullanan (cellat) açısından rahat ve kolay, başka ifadeyle, sermaye-yoğun olduğundan bir teknik ilerleme sayılabilir.

9 Sanayi Devrimi'yle birlikte, hatta çok daha önce 15. ve 16. yüzyılda, emek-sakıngan teknolojilere karşı tepkiler de başlamıştır. İleride görüleceği gibi, 19. yüzyıl başında, Ned Ludd başkanlığındaki "Makine Kırma Hareketi", "Luddism" adı altında teknoloji karşıtlığı için kullanılan bir terim haline gelmiştir.

Yunan-Roma bilgi ve teknolojisine erişmeye çalışmıştır, çünkü Roma'nın yıkılışıyla, bilinen her şeyin de yok olduğu (Latince ve okuma yazma dahil) bir karanlık çağ yaşanmıştır. Ön Asya'daki (Mezopotamya su kanalları ve şehirleri üzerine kurulmuş olan) bir hidrolik medeniyet, Moğol istilası sırasında (13. yüzyıl ortası) ve yüzyıl sonraki büyük veba salgınında tamamen tahrip olmuştur. Belki de İslâm medeniyetinin (bilim ve teknolojisinin) gerilemesindeki temel faktör bu istiladır. Yine de çok geniş bir tarih perspektifinden, teknolojinin, çok zor koşullarda, ilk 'insan' topluluklarında, belki de Darwinistik bir 'yaşam savaşı' [survival] mekanizmasıyla doğup çok ağır bir tempoda geliştiğini, kendini besler duruma geldiğini görüyoruz.

Bazı yazarlara göre kapitalizm ile birlikte, tarım ve ticarette özel sermaye birikiminin, yani 'ilk kapitalist birikim' biçimlerinin ortaya çıkması sonucu, Batı'da –bazılarına göre kaçınılmaz– bir sanayileşme süreciyle 18. yüzyıldan itibaren ivme kazanan bir teknik ilerleme, giderek hızlanarak ve sermaye ve bilimsel bilgi yoğunluğunu artırarak günümüze geliyor ve yaşamın her alanını sarıyor; böylece, teknoloji üretmek ve yönlendirmek de ayrı bir 'bilim-teknoloji' dalı haline geliyor. Bu kitabın ana teması da budur.

Ancak günümüz dünyasında, bazı teorik kurgular ve çok kısa süren geçici olaylar dışında, daha gerideki emek-yoğun teknolojileri öne çıkarmak veya seçmek pek mümkün görünmüyor.[10] Artık teknoloji, yavaş veya hızlı, ileri doğru bir hareketin içindedir ve dünyanın her kısmı da bu yürüyüşe, şu veya bu kapasitede, belli bir tempoda katılmak durumundadır. Bu yaklaşımla, teknolojik ilerleme, makro düzeyde tek doğrultulu [uni-linear] sermaye-yoğun bir süreç olup, teknolojik değişiklik ise, mikro düzeyde bazı emek-yoğun tercihlerin yapılabileceği bir alanı işaret ederek iki ayrı kategori oluşturuyor. Bu teorik kurgular veya öneriler arasında, yeri gelince göreceğimiz, 1960'lı ve 1970'li yılların bilim ve hatta iktisat politikası tasarımları arasında bulunan uygun teknolojiler [appropriate technologies] argümanları veya teorileri de vardır.

Doğal olarak, faktör yapısına uygun bu tercihleri yapabilmek için, 'tüm endüstriyel sanatların biriktiği sosyal bir havuz' (Schmookler, 1966, 1) olarak tanımlayabileceğimiz evrensel teknoloji stokunun 'serbest mal' olduğunu varsaymamız gerekmektedir. Ancak, bilimsel sonuçlar bir dereceye kadar (ama tamamen değil) serbest olsa ve insanlığın ortak malı sayılsa da, genelde firmaların (ve bazı devlet kurumlarının) üretip sahip olduğu teknolojilerde durum böyle değildir. Patentlenmiş veya patentlenmemiş, yayımlanmış veya yayımlanmamış teknik bilgilerin bir kısmının, çeşitli nedenlerle (gizlilik, rekabet, çevre ve etik sorunlar vb.) teknoloji piyasasına arz edilmediğini biliriz. Teknolojilerin ulusal bir ekonomide ve uluslararası düzlemde legal ve/veya illegal yayılması [diffusion of innovation]; içerilmiş [embodied] veya içerilmemiş [disembodied] biçimlerde uluslararasında transferiyle [transfer of technology] toplumların teknoloji stokları sürekli

10 1974'teki büyük petrol krizi sırasında, otomobilleri atlarla çekmek, tarımda traktör yerine at ve öküz kullanmak gibi denemeler yapıldı ama bunlar bir protesto gösterisinden ileri gitmedi. Türkiye gibi nispeten azgelişmiş bir ülke bile, ne at arabasına, ne de karasaban ve kağnıya dönebildi; ne at kalmıştı ne öküz. Karasaban ve kağnıları bugün müzeye kaldırmak için bile bulamıyoruz. Bunun ötesinde, normal insanların çoğu (jokey kulüpleri hariç) ata binmeyi bilmediği gibi, çiftçiler de öküz gütmeyi bilmiyordu; bu "teknikler" çoktan unutulmuştu ve hatırlatacak kimse de pek kalmamıştı.

değişir ve canlı kalır. Anlaşılacağı gibi, bir toplumun teknoloji stokunun büyüklüğü ve canlılığı (tekniklerin kullanılabilir, işe yarayan, katma değer yaratan kısımlarının toplam bilgi stokuna oranı), bu sistemin teknoloji üretme artı yabancı teknolojileri özümseme (absorbe etme) kapasitesi'ne bağlıdır; bu özelliğe ülkenin 'teknolojik kapasitesi' diyebiliriz.[11]

Teknoloji kapasitesi, aslında uzun dönem ortalama yatırım hızına [rate of investment] ve dolayısıyla büyüme hızına bağlıdır ve bunun bir fonksiyonu sayılabilir: Modern bir toplumda teknoloji üretimi için, Ar-Ge sisteminin büyüklüğü ve etkinliği, bu alanda harcanan milli gelirin payı, teknoloji satın almak ve bunu uyarlama/özümseme, yani girişimcilerin teknoloji transferleri için ayırdığı kaynaklarla bu teknolojileri seçmede göstereceği beceri ve akıl en önemli parametrelerdir. Fakat zaman içinde ve ülkelere göre nispi ağırlıkları değişse bile, herhalde bu iki ana unsur birbirini tamamlamalıdır. Japonya ve Güney Kore, kendi modernleşmelerinde önce kitlesel teknoloji transferine ağırlık verdiler ve özümseme kapasiteleri yüksek olduğu için, araştırma sürecine girdiklerinde kendi teknolojilerini yaratmaya çalıştılar; ama hiçbir zaman tamamen teknoloji transferi ağırlıklı bir politika sürdürmeğe çalışmadılar. Zaten araştırma kapasitesi olmazsa, teknoloji transferi de yatırımdan çok bir "tüketim harcaması" niteliği alır ve sürekli yeni teknolojiler için, daha doğrusu teknoloji ürünleri için, artan bir harcama kapısı olur; Türkiye bunun örneğidir. Ayrıca, sadece ulusal Ar-Ge çabasıyla, canlı bir teknoloji stoku götürmek de günümüzde pek mümkün görünmüyor. ABD gibi bilim ve teknolojide lider bir ülke dahi, teknoloji transferi yapmakta, her şeyi kendi kaynağı ile karşılamaya kalkmamaktadır. (Kendi Ar-Ge kaynaklarının ötesinde, tüm dünyanın beyinlerini çekerek, teknoloji transferinin en etkili yolunu kullanmaktadır). İngiltere, kendi yarattığı teknolojilerle Birinci Sanayi Devrimi'ni yaratan toplum olmakla birlikte, daha 19. yüzyıl ortasında yeni teknolojileri azgelişmiş saydığı ABD'den transfer etmeye başlamıştı bile.

Bu kapasite sorununu, tarihsel ve teorik önemi olan bir alana getirerek sonuçlandıralım. Yukarıda, teknoloji kapasitesinin, teknoloji üreten ulusal bir Ar-Ge sisteminin büyüklüğü ve etkinliğine bağlı olduğunu söylemiştik. Gerçekten de, İkinci Sanayi Devrimi'nden, yani 19. yüzyılın son çeyreğinden günümüze, hızla bir sanayi araştırmaları sistemi gelişmektedir. Ancak, İlk Sanayi Devrimi'nin bel kemiğini her düzeydeki pratik mucitler oluşturur. Bu insanların sayısı ve etkinlikleri, ayrıca bu teknolojik gelişme sürecinin başarısını birinci derecede etkileyen girişimci ve yönetici yetenekleri, İngiliz toplumunun o dönemdeki kültürel ve toplumsal paradigmaları ve 'mentalitesi' ile ilgiliydi kuşkusuz. Günümüzde, bu tür mucitlerin nispi önemi azalmış ama orta-

---

11 Schmookler, *teknoloji kapasitesinin* bir ülkenin fiziki üretim kapasitesine [physical plant] benzediğini... (*entelektüel sermaye* terimini de kullanıyor) ve bunun... yeni teknolojileri üretme hızıyla eskilerini yayma hızına bağlı olduğunu ifade ediyor... Belli bir dönemdeki, yeni teknoloji üretme hızına *teknolojik ilerleme hızı* [rate of technological progress]; başlangıçta mevcut teknolojilerin yayılma hızına da *taklit hızı* [rate of replication] diyor: "Bu yeni ürün ve üretim tekniğini bulana *mucit* ve eylemine *icat*; bunu ilk uygulayarak teknik değişime yol açana *yenilikçi*, eylemine *yenilik*; bu ilk yeniliği *taklıt* edenlere de *taklitçi* denilir... Klasik ekonominin durgunluk [stationary state] aşamasında sadece taklit [replication] ortaya çıkar... Maalesef, hem klasik hem de neoklasik iktisat, teknolojik değişimden ziyade, yayılmanın analizine uygundur. Teknolojik değişme modern iktisadın bilinmeyen bölgesidir [terra incognitia]" (Schmookler, 1966, 1-5).

dan kalkmamıştır. Bunların yerine 'yenilikçi' girişimcilerin etkinlikleri öne çıkmıştır. Eğer sistemi tam olarak tanımlamak istiyorsak, ulusal Ar-Ge sistemine bu 'mucit ve yenilikçi' stokunu eklememiz gerekir. Böylece teknoloji kapasitesinin önemli bir unsurunu daha inceleme fırsatımız olacaktır. Ulusal yenilik sistemleri ve Ar-Ge sistemleri, teknolojinin yayılma ve transferi gibi konularla birlikte, aşağıda ele alınacaktır. Ancak, icatlar günümüz teknoloji sistemlerinde eski önemini sürdürmese de, insanı icada ve keşfe zorlayan veya onu 'dürten' motifler hem teorik açıdan, hem de tarihsel analizlerde önemini korumakta; Ar-Ge sistemlerinin örgütsel-finansal karmaşası içinde, istatistik analizlerde görünmese de, beşeri varlığın olduğu her yerde bir şekilde kendini hissettirmektedir.

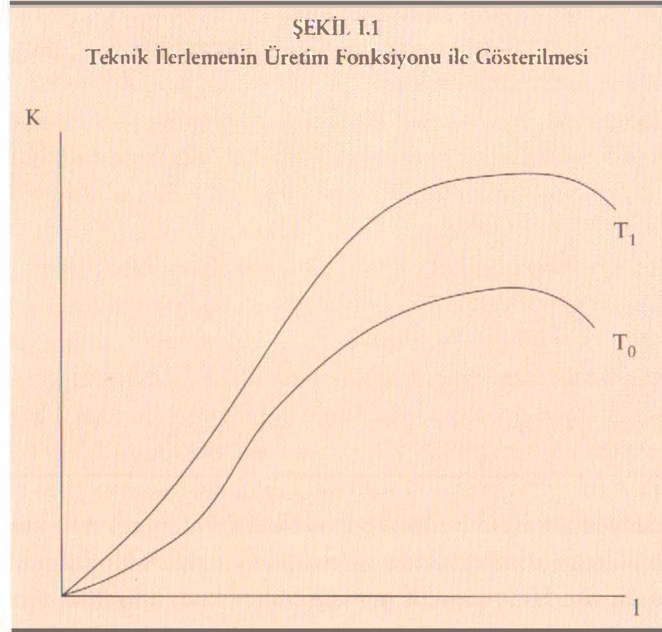
Teknolojik İlerleme ve Teknolojik Değişme Nedir?

Modern iktisat veya okutulan biçimiyle günümüzün standart neoklasik iktisat teorisi, teknolojiyi, kendisiyle değil, bir üretim fonksiyonunda görülen etkisiyle tanımlar: Aynı miktar üretim faktörüyle (sermaye ve emek) daha fazla ürün elde etmek ki, buna üretim teknolojisinde değişme denilebilir ve üretim fonksiyonunun bir üste kaymasıyla gösterilebilir. (Buna, aynı şey olan, daha az miktar faktörle daha fazla ürün elde etmeyi de katabiliriz; fakat, iktisat homojen bir 'mal' üzerinde durduğu için, aynı malın daha kalitelisini, ayrı bir mal sayma eğilimindedir.)

Üretim fonksiyonu, [Q= f(k,l)] üretim sürecinde, faktörlerin hasılayı meydana getirmek için hangi oranda birleştiklerini gösteren matematik bir ifadedir; çeşitlerine ve matematiksel özelliklerine her iktisat kitabında rastlanır. Ancak bu iktisat, üretim faktörlerinin birleşmesi ya da bunların birbiriyle 'marjinal teknik ikamesi' sorunuyla daha çok meşgul olduğu için, üretim fonksiyonunun dışında da, başka ifadelerle teknolojik değişmeyi, daha doğru ifadeyle 'teknik seçimi' [choice of techniques] gösterme yoluna gider. Bunu eş ürün eğrileriyle ortaya koyar. Eş ürün eğrisi, belli bir miktar malın, çeşitli üretim faktörleriyle ve bu faktörlerin hangi oranlarda birleştirilmesiyle üretilebileceğini gösteren bir kavramdır.

Böyle bir durumda, teknolojik değişim daha emek-yoğun, daha sermaye-yoğun veya nötr[12] bir değişiklik olabilir. Bu analiz çerçevesinde, üreticinin, belli bir A malını, bilinen T1...Tn teknolojilerden birisini ve Kp, Lp faktör fiyatlarını göz önüne alarak kendine en uygun olanı seçtiği varsayılır. Bilinen bu teknikler emek veya sermaye yoğunluğuna göre sıralanabilir ve değişen faktör fiyatlarına göre, üreticilerin her zaman bir teknikten ötekine geçebileceği varsayılır.

12 Modern sermaye teorisinde "nötralite" de, çeşitli ölçütlere göre tanımlanabilir ve bu tanımları yapan iktisatçıların adlarıyla anılır: "Hicks nötral", aynı sermaye/hasıla katsayısında, iki faktörün de marjinal hasıla oranlarının değişmemesidir; aynı sermaye/hasıla oranında gelir dağılımının değişmemesi anlamına gelmektedir. Böylece emek-sakıngan bir icat, Hicks'in tanımlamasında, sabit sermaye/hasıla oranında, emeğin marjinal hasılasını sermayeye göre azaltır. Kalkınma literatüründe daha merkezi bir rol oynayan "Harrod nötral", aynı sermaye/hasıla katsayısında, faiz haddi ve gelir dağılımını değiştirmeyen bir teknik ilerlemedir. Sermaye-sakıngan bir icat, sabit sermaye/hasıla katsayısında faiz haddini düşürür. "Harrod nötral" sırf emeği artıran [labour-augmenting] bir etki yaratır, yani eski teknolojideki bir işçi, sermaye/hasıla katsayısı değişmediği halde, yeni teknolojiyle daha çok iş yapmış olur; işçi sayısı artmış gibidir (Stiglitz ve Uzawa, 122). Sermaye/hasıla katsayısı bir birim hasıla (ürün) için gereken sermaye miktarını gösteren teknik bir kavramdır.



ŞEKİL I.1
Teknik İlerlemenin Üretim Fonksiyonu ile Gösterilmesi

Aslında modern koşullarda, iktisatçı ve diğer mesleklerden kişiler, emek sakıngan süreçlerde, teknolojik değişimi, sermaye ve tabii ki teknolojinin –sel basan bir ortamdaki sular gibi– her boşluğa girerek doldurduğunu varsayarlar; sermaye sakıngan bir icadı pek kolay düşünemezler. Zaten yukarıda da, modern tarihin böyle geliştiğini söylemiştik. Oysa bazı teknoloji tarihçileri sermaye ya da emek sakıngan yeniliklerle ilgili neoiktisat literatürü dışında, doğal kaynak sakıngan veya zaman sakıngan icat ve yenilikleri de gündeme getirebiliyorlar.[13]

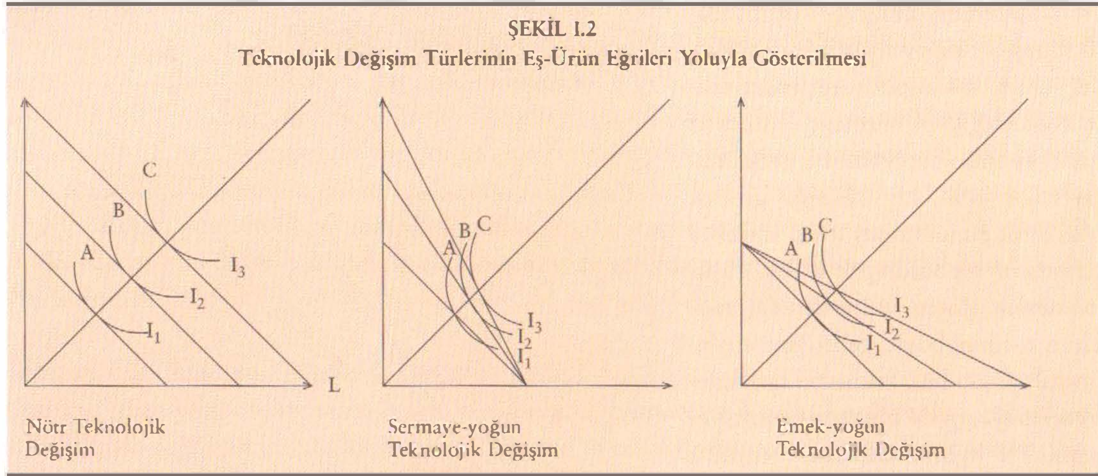
Kaynak sakıngan icatlar üzerinde yeri gelince duracağız. Ancak, emek sakıngan icatla arasındaki ince ayrıma rağmen, sonuçta zaman sakınan her icat da bir anlamda sermaye sakıngan olmaktadır. Bu ayrımlar, icadın başlangıç noktasındaki serbestliği yansıtsa da, neoklasik iktisat, yatırım öncesindeki *ex ante* ve özellikle sonrasındaki *ex post* faktör fiyatlarına göre yeniden yapılmış bir teknoloji seçimiyle ilgilenmektedir.

Ancak, modern sermaye malları veya üretim tesislerinin katılıkları göz önüne alınırsa, bir üreticinin kolaylıkla daha farklı bir mal üretimine geçmesi, pratikte mümkün değildir. Yeni bir malı, üreticinin kendi alanındaki bir ‘başka’ mal olarak tanımlarsanız, diyelim otomotiv sektöründe, başka bir model otomobil veya otomobilden kamyonete geçiş mümkün olabilir; fakat bu tesiste, tekstil, boya veya elektronik eşya üretmeye kalkamazsınız. Bu tür bir yaklaşım, iktisat teorisinde sermaye katılığı (non-malleable: biçimlendirilemez, yoğrulamaz; malleable: yumuşak, plastik, heykeltraşın özel çamuru gibi, yeniden biçimlendirilebilir, yoğrulabilir) denen kavramlarla ifade edilebilir veya buna benzeyen bir ‘hasat modeli’ [vintage approach] yaklaşımı öne çıkar ki, herhangi bir sermaye malı, hangi yıl (dönem) yapılmışsa, o dönemin teknik özelliklerini değişmemek üzere taşır.

“Eğer teknik ilerleme yeni bir makine türü olmaksızın uygulanamıyorsa –önceki makineden daha pahalı veya ucuz olabilir– sermayeden homojen bir varlık olarak söz edilemez. Bu yaklaşım-

13 MacLeod’dan Tunzelmann’ın naklettiğine göre, “İngiltere’de, 1660-1800 arası, patent başvurularında amaçlarını belirtmiş olan % 42 oranındaki patentin % 4.2’si emek sakınmak (istihdam yaratmak amacıyla düşünülmüş olan % 1.9 luk kısım düşüldükten sonra); % 30.8’i sermaye-sakıngan (sermaye gereğini azaltmak); % 5.2’si zaman-sakıngan ve % 29.3’ü kaliteyi iyileştirme kategorisindeydi” (Tunzelmann, 289)

ŞEKİL 1.2
Teknolojik Değişim Türlerinin Eş-Ürün Eğrileri Yoluyla Gösterilmesi



da, yeni sermaye birikimi (gross investment: gayri safi yatırım) teknik ilerlemenin aracı sayılır. Teknik ilerleme belli bir dönemde yapılan makinelerin verimliliğini daha önce yapılmış makinelere göre artırır, fakat mevcut makinelerin (teknik anlamda) verimliliğini artırmaz. Teknik ilerleme yeni makinenin içine sokulmuştur, yeni makineye içerilmiştir" [embodied]. Makineler, yapım tarihindeki teknolojiyi değiştirilemez biçimde içerirler. Farklı tarihlerde yapılmış farklı 'hasat' makineleri bu nedenle niteliksel olarak birbirine benzemez ve genelde, tek bir sermaye biriminde toplanıp [aggregated] ifade edilemez. Her hasat için ayrı bir üretim fonksiyonu gerekir. Toplam hasıla, kullanımdaki tüm hasatlardan gelen makinelerin hasılalarının toplamıdır... İçerilmiş [embodied] teknik ilerleme kavramı, tamamen homojen [malleable] sermaye stoku varsayımından bir kopuş ifade eder... Girişimci, yeni makineler almaya karar verdiğinde, çeşitli sermaye/emek oranlarındaki teknikler arasında (ama bunlar da sonsuz sayıda değildir) bir seçim yapabilir fakat yeni makineleri kurduğunda bu özgürlüğünü derhal yitirir: Her makine belli sayıda işçi ile çalışmak üzere tasarlanmıştır ve artık işçi sayısını değiştirmek mümkün olamaz. Bu duruma, Johansen'in terminolojisiyle sermaye/emek arasında 'ex ante ikame edilebilirlik' denir, yani önceden ikame etmek mümkün, sonradan 'ex post ikame' mümkün değildir. Phelps'in terimiyle, sermaye 'putty-clay' olup (*putty ex ante*, *clay ex post*), saf bir *putty-putty* ya da tam bir katılık, yani *clay-clay* durum yoktur. Arada, emek/sermaye ayarlarının ex ante yapıldığı kısmen içerilmiş kısmen içerilmemiş bazı durumlar ve tabii ki öteki uçta da, Ricardocu[14] tam ikame durumu diyebileceğimiz putty-putty, yani tam homojen ser-

14 "Ricardo Etkisi" [Ricardo Effect] denilen ve Ricardo'nun *On the Principles of Political Economy and Taxation*'unun 3. baskısına eklenen ünlü 31. Bölüm'deki "... ücretlerin her yükselişi, daha çok sermaye kullanma eğilimini ortaya çıkarır. Makine ve emek, sürekli bir rekabet halindedir; makine ücret yükselinceye kadar kullanılmaz... Makinenin emeği ikame etmesi, genelde işçi sınıfının çıkarları için çok yaralayıcıdır", ifadesiyle klasik iktisada giren teknik değiştirme, sermayenin tahıl [corn] cinsinden ifade edildiği, yani "biçimlendirilebilir" [malleable] olduğu varsayımıyla, kolay bir değişme [switch] olabilir. Ancak, sabit sermayenin üretimde ağırlık kazandığı kitle üretim teknikleri açısından, üretim teknikleri, ancak, proje aşamasında değişebilir ve sonrasında, ürün ve üretim teknolojilerini değiştirmek çok güçleşir. Bu sermaye malları katılığının sermaye veya üretim teorisine yansıması ve tartışılması oldukça geç kalmış

maye kavramı yer alır (Hahn ve Matthews, 60). Bunun tartışması da, mühendislikle sermaye teorisi arasında bir ara kesit oluşturur ki, en yeni iktisatta, bu konular biraz eskimiş sayılıyor.

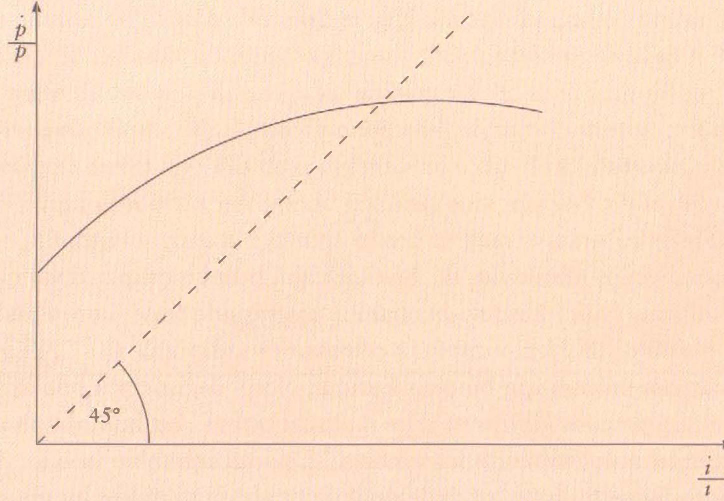
Bu kavramları bir başka kavram setiyle birlikte biraz daha açıklığa kavuşturmaya çalışalım. Herhangi bir ürünü tanımlayan teknik bilgiye *ürün teknolojisi*, bu ürünün nasıl üretileceğini gösteren teknik bilgiye de *üretim teknolojisi* denmektedir. Bir uçta her şeyi üretecek bir makine, öteki uçta sadece bir malı üretecek bir makine olduğunu düşünelim. Örneğin bir üniversal takım tezgâhı, bir torna ve torna ustasıyla, kendisine verilen –tabii teknik sınırları içinde– her türlü parçayı yapabilir. Biraz daha büyükçe bir örnek, içinde pek çok takım tezgâhı ve alet/teçhizat bulunan makine atölyesidir. Burada, yine çizimleri verilen her türlü makine ve teçhizat imal edilebilir. Buradan hareketle, sermaye malları üreten sermaye malları sektörünün esnek, yani 'malleable' olduğu düşünülebilir. Ancak yine de, bu esnekliğin belli bir grup mal yani metal işleme alanında olması kaçınılmaz. Başka bir deyişle, makine atölyesinde temel kimya malları üretemezsiniz. Temel kimya (sülfür asidi, klor, soda) veya petrokimya sanayiinde (PVC, PE gibi), tek bir malın yıllık belli bir üretim miktarı için bir tesis kurulur, ölçeği değiştirmek bile ayrı bir yatırım sayılır. Bu arada, kimya, çimento gibi yirmi dört saat sürekli belli bir homojen mal çıkaran kimya sektöründeki üretim teknolojilerine proses teknolojisi, parça üretimine imalat prosesi [manufacturing processes] dendiğini; bir bant üzerinde değil de etrafında toplanan bir grup tarafından üretilen (uçak, otobüs, lokomotif, gemi vb.) malların da, binalar gibi inşa [construction] edildiğini kaydedelim; bunların hepsi de üretim teknolojisinin çeşitleridir.

Bir otomobil fabrikasında, yeni modeller devreye girerken de, yeni makineler, kalıplar ve özel tezgâhlar getirilir; diğer aletler ve teçhizat yeniden düzenlenir [re-tooling]. İlerde değineceğimiz bilgisayarlı tasarım ve üretimin (CAD/CAM) getirdiği esnek üretim sistemleri (FMS), teorik bir sonsuz esneklik getirmiş gibi görünse de, bunun da sınırlarının olduğu kuşkusuzdur. Bu tartışmanın dışında, ürün ve üretim teknolojileri teorik ve tarihsel analizler için çok kullanılan kavramlardır. "Sanayi Devrimi'nin 18. yüzyıla isabet eden kısmı (1760-99) geleneksel olarak özellikle tekstilde proses yeniliklerine odaklanmışken, 19. yüzyıl ortasından itibaren ürün yenilikleri önem kazanmakta, bilinen proseslerle yeni mallar üretilmekte, bu sefer de yeni mallar, küçük de olsa sürekli bir proses teknolojisinin geliştirmesini gerektirmektedir. Yukarıdaki, hammadde, sermaye malları vb. sağlayan 'memba' [upstream] sanayilerinin ürünlerindeki yenilikler, 'mansap'ta, yani aşağıdaki sektörlerde [downstream] kullanıldıklarında birer proses yeniliği olmaktadır. Örneğin çeşitli buhar makineleri, yapımcıları için ürün yeniliği, kullanıcılar için de proses üretim yeniliği sayılmaktadır; sistemin etkileşmesi, aşağıdan yukarı karşılıklıdır" (Tunzelmann, 283-4). Boulton-Watt da, aşağıdan, kendi müşterisinden gelen ama yine bir üreticinin talebine göre makine yapmaktadır.

---

olup, teknik ilerlemenin iktisat alanına girmesi için 1960'lar beklenmiştir. İki Cambridge (birisi de Amerika'da, yine Cambridge kasabasındaki *Massachusetts Institute of Technology*, MIT'in taraf olduğu) neo-neoklasik (Samuelson, Solow, Meade) ve (İngiltere'deki eski Cambridge) neo-Keynesçi (Joan Robinson, Kaldor, Pasinetti, Pierro Sraffa) mezhebin iktisatçıları arasındaki bu tartışma, teorik iktisada belki de 20. yüzyıldaki son ciddi (ve pek güzel) katkıdır (Harcourt, çeşitli yerler).

ŞEKİL I.3
Kaldor'un Teknik İlerleme Fonksiyonu



Tabii ki, sermaye mallarının homojen olmaması ve her yeni makinenin eskisinden farklı olması, sadece sermaye stokunun ve teknik ilerlemenin ölçülmesini zorlaştırmakla kalmayıp, bunun amortismanını, net ve gayri safi yatırımların ölçülmesini de zora sokmaktadır.[15] Örneğin, bu yıl aldığınız bilgisayar üç yıl öncekinden çok daha ucuz, fakat teknik olarak on kat hızlıdır ve işyerinde, daha pahalıya alınmış eski modeller bulunmaktadır. Bu durumda nasıl bir amortisman uygulanacaktır? Bazı modeller daha çıktığı yıl teknik bir ölümle [obsolesence] karşılaşıyor; bazıları da normal bir amortisman dönemi yaşıyor; teknik ömür ile ekonomik ömür her zaman çakışmıyor.[16] Bu da, "sermayenin bulanık niteliğinden" ileri geliyor (Harcourt, 15).

Teknik ilerlemeyi sermaye teorisi veya büyüme modellerinden kolaylıkla ayırmak mümkün değildir, çünkü bunlar aynı şeyin farklı yüzleridir. 20. yüzyılın ikinci yarısında, tarih bilimi ve politikanın yanı sıra, iktisat biliminin de teknolojiyi keşfettiği görülüyor ve birçok kavram teoriye katılıyor. Yine hasat yaklaşımına bağlı olarak, Kaldor ve Meerles, faktörler arasındaki temel

15 "Faktörlerin sakıngalığı da (yani emek ya da sermaye-sakıngan olması) ancak emek ve sermayenin homojen olduğu modellerde karşılaştırılabilir. Eğer teknolojik değişim, usta zanaatkarı düz proletarya ile, bir tür sermayeyi başka bir tür sermaye ile ikame ediyorsa, ölçüm sorunu çok daha zorlaşır" (Mokyr, 1995, 15).

16 Bir başka "eşya ölümü" de kazara ölüm [accidental death], yani bir porselenin, bir vazo veya tabağın kırılmasıyla ifade edebileceğimiz sondur. Bir biblonun ömrü çok uzundur, ancak kırılabilir. Yine de bir üretim yeri olan lokantanın veya otelin porselen malzemelerinin tükenme oranları belli bir istatistik katsayı içinde gerçekleşir ki, bu da az çok normal amortisman oranlarına uygundur. Bu kavram, "ani ölüm" [sudden death] şeklinde de ifade edilebilir. Bir makinenin sahip olduğu "yarı-rant" [quasi-rent] kavramı çerçevesinde, zamana bağlı olarak, bu rantın hızla "buharlaştığı" bir "radyoaktif ölüm" [radio-active decay] sürecinden de bahsedilebilir (Hahn ve Matthews, 43-5)

fonksiyonel ilişkinin (en azından uzun dönemde), üretim fonksiyonu ilişkisi değil; en yeni makineyi kullanan işçinin hasıla artış hızıyla ($\hat{p}/p$), kişi başına yatırım artış hızının ($\hat{i}/i$) artan bir fonksiyonu şeklinde ifade edilen bir teknik ilerleme fonksiyonu olduğunu ileri sürüyor. (Böylece hipotez, verimlilik artışını en yeni model makineyle ilişkilendiriyor.)

Verimlilik, yatırımdan büyük ölçüde yararlanıyor, çünkü yeni yöntemleri öğrenme fırsatı yaratıyor. (Böylece öğrenme, gayri safi yatırım artış hızının ($\hat{I}/i$) bir fonksiyonu haline geliyor.) Kaldor'un teknik ilerleme fonksiyonu doğrusal değildir; verimlilik artışı, yatırım artışının azalan bir fonksiyonudur. Bu yaklaşım, sermayenin azalan getirisiyle ilgili bilinen olgu değildir; kavramdaki teknik ilerlemenin iki kaynağı ya da unsuruyla ilgilidir: "(Ekonomi) dışındaki fikirlerin artışı ve bu fikirlerin öğrenme yoluyla yayılıp kullanılması, belli bir konuda önce hızlanarak sonra da yavaşlayarak standart bir düzeye geliyor. Daha çok yatırım, mevcut fikir stokunun iyi biçimde anlaşılıp geliştirilmesine imkân verir, ancak fikir üretme potansiyelinin sınırları vardır; dolayısıyla azalan verimler eğilimi harekete geçer" (Hahn ve Matthews, 69).

Böylece işin içine yeni bir kavram daha ekliyoruz: *Yaparak öğrenme fonksiyonu.* Teknik ilerleme, belli bir tür bilgi ya da becerinin artışı olarak tanımlanırsa, bu süreç ağırlıklı olarak sosyal bir olgudur ve deneyim son derece önemlidir. Öğrenme esasında deneyimin bir ürünüdür. Arrow, modelini kurmadan önce, kendinden önceki gözlemleri ve tespitleri de kısaca belirlemiştir: "... bir uçak gövdesinin yapımı için sarf edilen iş saati, aynı tip uçakların toplam üretim sayısının azalan bir fonksiyonudur; gereken işgücü miktarı (N-1/3) ... buna 'öğrenme eğrisi' [learning curve] veya 'ilerleme katsayısı' [progress ratio] denebilir.[17] Verdoorn, öğrenme eğrisi ilkesini, cari hasılanın kümülatif hasılaya oranının üssel olarak arttığı bir hasıla varsayımı altında, milli gelire uyguluyor. (Verdoorn etkisi) ... Lundberg'in *Horndal Etkisi* adını verdiği olgu ise, İsveç'teki Horndal demir tesislerinde hiçbir yatırım yapılmadığı (ve dolayısıyla üretim yönteminde bir değişme olmadığı) halde, on beş yıllık bir dönemde, üretimde verimliliğin (saat başı hasıla) yılda yaklaşık % 2 artması olgusuna dayanmaktadır. Bu ancak, üretim deneyiminden doğan bir artıştır" (Stiglitz içinde, 211).

"Dar anlamda, Arrow'un 'yaparak öğrenme' kavramı, sermaye malları sektöründeki bilgi kazanımına uygulanabilir. Adam Smith'in 'makine imalatçıları'[18] üretim pratiğinde deneyim kazanmış insanlardır... 19. yüzyılın başlıca mucitleri kendi sanayilerinde yetişmişlerdir... İşçilerin geliştirdiği beceriler, gelişen sanayilerdeki giderek karmaşıklaşan işleri ve görevleri ifa edip, ürün ve üretim süreci yeniliklerine yol açar... Ancak, yatırım malları sektöründeki bir yaparak öğrenme süreci, bunları kullanan sanayilerden [down stream] bir 'geri tepki' almazsa [without feed-

---

17 Rosenberg 6. Bölüm'de "Learning by using" başlığı altında, havacılık sanayiinden birçok örnek veriyor. Olgunun farkına 1940'larda varılmış, tüm uçaklarda ve motorlarda, kullanma süresi arttıkça, pilotların ve uçuş mühendislerinin deneylerine dayanarak sürekli iyileştirmeler yapılmıştır. Bu anlamda geliştirmeyi öğrenme sürecinin bir parçası sayan Rosenberg, "Ar-Ge'yi, yeni teknolojiler yaratmada bir öğrenme süreci" saymaktadır (Rosenberg, 1982, 125-135)

18 *Milletlerin Zenginliği*: "Birçok geliştirmeyi, bu işi bir meslek haline getirmiş makine yapımcılarının dehasına borçluyuz. Bazı icatlar da, tek işi her şeyi incelemek olan filozof ya da düşünür [men of speculation] dediğimiz (bilim adamlarını kastettiği açık) kimseler tarafından yapılır" (Smith, 115).

back] boşlukta kalır. Rosenberg'in *kullanarak öğrenme kavramı*, özellikle tüketim malları sanayiindeki geliştirme faaliyetlerine odaklanmıştır" (von Tunzelmann, Floud ve Mc Closkey, 1995 içinde 275-7).

Buna uygun birçok büyüme ve teknik ilerleme modeli de kurulmuş ve bunun sonucunda, fizik sermaye kavramına paralel ve/veya onu ikame edebilen *beşeri sermaye* [human capital] kavramı doğmuştur. Bu kavramların maddi üretim alanı kapsamında kaldığı da düşünülmemelidir. Birçok kuramcı için sosyal yenilik kavramı da çok önemlidir. Bilgisayar önemli bir teknik ilerlemedir, fakat onun yol açtığı elektronik kamu yönetimi (e-governance), iş yönetimi, elektronik pazarlama usulleri (e-market), evde çalışma (e-work) ve öğrenme imkânları sosyal yeniliklerdir. Ayrıca, devletten dine, dilden eğlenceye değin akla gelebilecek her kurum ve kolaylığın, çok eski veya çok yeni sosyal icatlar/yenilikler olduğu unutulmamalıdır.

Bu kavramlardan hareket ederek, bu çerçevenin dışına çıkan başka bir teknik ilerleme sınıflaması yapmak mümkün olabilir; bunu Mokyr'de (4-8) görüyoruz: Yatırım, yani sermaye stokundaki artış, sermaye/emek oranını yükselterek, getirilen makine ve teçhizatın nitelik ve niceliğine bağlı olarak, emeğin verimliliğini ve tabii hayat düzeyini yükseltir. Başka bir ifadeyle, sermaye birikimi çalışan nüfustan fazlaysa, her işçi daha fazla sermaye kullanarak hasılayı artırır; bu da büyümenin temelidir. (Bu olguyu büyüme teorisine büyük katkıda bulunmuş Robert Solow'a atfen Solovcu büyüme diye adlandıran Joel Mokyr, kanaatimizce, ileride değinecek olduğumuz 1939 tarihli makalesiyle, gerçek bir büyüme teorisinin temelini atan Roy Harrod'a ve modern "sermaye/emek" oranıyla aynı şey sayılmasa da "sermayenin organik kompozisyonu"[19] ile benzer yaklaşım sergileyen Karl Marx'a haksızlık ediyor. Ancak bu haksızlık, yukarıda gösterdiğimiz şekilde, Harrod nötral kavramıyla bir nebze giderilmiş; Mokyr, A. Smith'in talep artışına [commercial expansion] bağladığı bir işbölümünün[20] getirdiği ölçek [scale] ekonomisinin yarattığı teknik ilerlemeye *Smithçi büyüme* diyerek, iktisadın bu büyük üstadına saygısını göstermiştir. Mokyr, talep yanlı [demand-side], yani piyasaların büyümesine cevap verebilmek için bilinen homojen malların daha büyük miktarlarda üretilmesini ve tabii maliyetlerinin düşmesini sağlayacak teknik ilerlemeye (işbölümü) karşılık; o zamana kadar bilinmeyen malların, enerji ve örgütlenmelerin, hatta kurumsal değişmelerin getirdiği arz yanlı [supply-side] çok modern bir teknik ilerleme tipini de, bu olguyu ilk kez iktisat teorisine getiren Joseph Schumpeter'e bağlı olarak *Schumpeterci büyüme* diye adlandırmıştır.

---

19 "Sermayenin Organik Kompozisyonu" K=v/c, canlı emeğin ölü emeğe oranı diye gösterilebilir. Buradaki (c), içine hammadde ve enerji gibi değişken sermaye unsurlarını da aldığı için, modern iktisattaki makine ve teçhizat şeklindeki sabit sermayeden ayrılır.

20 Klasik iktisadın kurucusu A. Smith'in (1723-90), I. Kitap 3. Bölümün ünlü başlığı şöyledir: "That the division of labour is limited by the extend of the market" (İşbölümü Piyasanın Büyüklüğüyle Sınırlıdır) (Smith, 121). Bu, klasik iktisadın "görünmez el"den sonraki en önemli varsayımı veya yaklaşımıdır.

İKTİSAT TEORİSİNDE VE PRATİĞİNDE BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKASIYLA İLGİLİ GELİŞMELER

Modern İktisat Teknolojiyle Tanışıyor

Bilim ve teknoloji politikası teorisine asıl ivme veren gelişmeler iktisat teorisi ve ölçümleri alanında ortaya çıkmıştır. Böylece, bu teori bir akademik disiplin olma yolunda gelişmeler kaydetmiş, her bilimden uzmanların, yöneticilerin ve politikacıların ilgisini çekebilmiştir. Çünkü bilim ve teknoloji politikaları, iktisadi gelişmenin ve refahın da bir aracı olarak görülmüştür. Böylece, gerçek ivmenin barışçı bir yaklaşımın sonucu olduğu söylenebilir. Bunun ötesinde, bu alandaki çok büyük kamu Ar-Ge harcamalarının etkilerini ölçmek ve anlamak da iktisadi bir sorun sayılır. Rönesans'tan günümüze bilim ve teknolojiyle ilgili düşünce, politika ve uygulamaların kısa bir sunumu Beşinci Bölüm'de yapılmıştır.

Rönesans ve Aydınlanma dönemini bırakıp 20. yüzyılın ilk yarısına gelirsek, bilim ve teknoloji politikalarını doğrudan olmasa bile dolaylı biçimde etkileyen bazı önemli yazarları, araştırıcıları ve eserleri de belirtmeliyiz. Bunların başında, herhalde Avusturya İktisat Okulu'nun büyük teorisyeni Viyanalı Joseph Schumpeter gelir. Schumpeter gençliğinden başlayarak 1950'de Harvard'da göçmen bir profesör olarak ölünceye kadar, kapitalizmin büyüme dinamiklerini inceleyip anlamaya çalışmış; ilk olarak *The Theory of Economic Development* (1912, İngilizce baskısı Harvard University Press, 1934) adlı kitabıyla, girişimci-yenilikçi-teknik ilerleme olgusu bazında kapitalist büyüme sürecini tanımlamıştır. Yenilik, bir tekniğin ve/veya sosyal bir icadın ekonomiye (üretime) başarıyla uygulanmasıdır; bunu da girişimci niteliği olan fertler ve şirketler gerçekleştirir. Başarı –karlı ve en azından seri halde olmasa da– söz konusu yenilikle belli bir miktarda üretim yapılabilmesidir.

Modern kapitalizm, kapital sahibi olanlarla değil, yenilik peşinde koşan ve bu şekilde birikimi hızlandıran insanlarla gelişebilir; gelişirken de eski yapıları ve birikimleri "yaratıcı bir tahrip süreciyle" ortadan kaldırır/kaldırabilir. Bu nedenle, kapitalizm inişli çıkışlı, eşit olmayan [uneven] bir gelişme sürecidir; herkes büyüme sürecinden eşit pay alamaz. Schumpeter'in büyük eseri *Business Cycles* 1939 tarihinde yayınlanmıştır. Schumpeter, kapitalist sistemde ortaya çıkan elli altmış yıllık uzun dalgalara teknolojik yenilik demetlerinin [clusters of innovations] neden olduğunu ileri sürmüştü; kapitalizmin "yaratıcı bir tahrip süreci" olduğu savı, daha sonraki bir eserinde kristalleşecektir. Schumpeter, uzun dalgaları bulan kişi olmasa da, bu dalgaları teknolojik anlamda yorumlayan ilk kişi sayılır. Uzun dalgalar [long cycles] ya da [Kondratieff cycles] ifadesi, ilk olarak Rus araştırmacı Nikolay Kondratiyeff tarafından 1920'lerde ortaya konmuştur. Bu konulara daha ileride değineceğiz.

İkinci Dünya Savaşı'ndan önceki yıllar, daha sonraki bazı önemli gelişmelerin tohumlarını atan eserlerin yayınlandığı dönemdir: John Maynard Keynes (1883-1946), 1929 yılında patlayan ve tüm dünyaya yayılan Büyük Buhran sonrası kapitalizmin geçirdiği ölümcül sarsıntının ana nedenleri arasında, klasiklerin bir dini inanca dönüştürdüğü Say Kanunu'nun veya piyasalarda

"fazla (aşırı) üretimin imkânsızlığı, yani talep eksikliğinden sürekli işsizliğin olamayacağı" şeklinde tanımlanabilecek 'Mahreçler Kanunu'nun geçersizliğini[21] göstererek, 1930'larda modern makroiktisat teorisinin temellerini atan *General Theory of Employment, Interest and Money*[22] (1936) adlı kitabını yayınladı. Say Kanunu, A. Smith'ten beri dışlanan merkantilist dönemin devlet müdahalesini, yeniden iktisat teorisi içine sokarak, deyim yerindeyse, modern iktisat politikasını icat etti.

Devlet müdahalesinin bir şekilde kapitalist sistem içinde de meşrulaşması (sosyalist sistem bunu zaten içselleştirmişti) ve yeni iktisat araçlarının icadı, ileride refah devletinin yolunu açacağı gibi, kalkınma iktisadının, bilim ve teknoloji politikalarının ve daha özelinde de yenilik iktisadının doğuşunu kolaylaştıracaktır. Keynes'in öğrencisi Roy Harrod da, üç yıl sonra 1939'da *The Economic Journal*'da "An Essay in Dynamic Theory" başlıklı kısa ama çok önemli bir makale yayınladı. Bu makale de, savaştan sonra yeni ve büyük bir iktisat disiplini/alanı şeklinde ortaya çıkacak büyüme/kalkınma iktisadının başlangıç noktası sayılabilir.

Smith'den Marx'a, oradan Schumpeter'e, tüm büyük yazarlar kapitalizmin büyüme ve sermaye birikim sürecini incelemişler; ancak çevrede kalan azgelişmiş veya gelişme yolu çeşitli tarihi nedenlerle tıkanmış ülke ve toplumların kalkınmalarıyla ilgilenmeyerek sanayi ülkelerinin içsel dinamiklerine odaklanmışlardı. Bu toplumlar için kapitalist büyüme sürecine eşitsiz biçimde katılmaktan başka bir yol görünmüyordu. Oysa Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra Rusya'da sosyalist bir kalkınma modeli ortaya çıkmış, bu model, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra da alanını Çin'den Doğu Avrupa'ya kadar genişleterek, bağımsızlığa kavuşan birçok ülke için ciddi bir alternatif oluşturmaya başlamıştı. Şimdiye kadar azgelişmişlik olgusunu ve kapitalizmin dış çemberini [periphery] iktisadi, tarihî, sosyolojik ve siyasi açıdan ciddi biçimde ele almayan Batı aydınları, artık bu sorunlarla karşı karşıyaydı.

Kalkınma İktisadı Teknik Yardım Alıyor

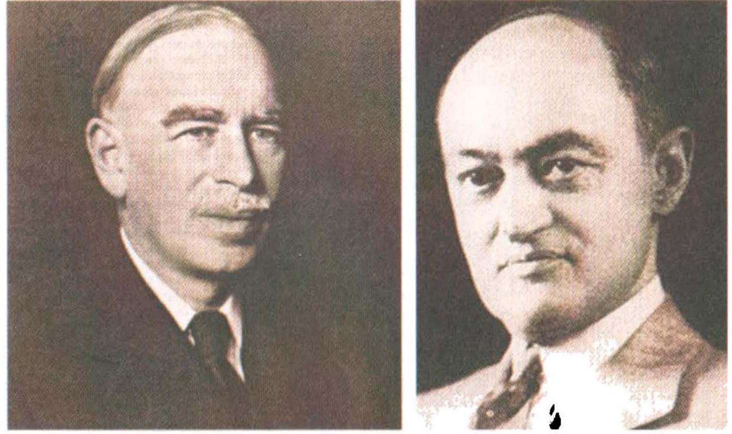
İkinci savaştan petrol krizlerine değin, bir tür (resmi) iktisat ana düşüncesi [mainstream] halindeki Keynesçilik, modern refah devletinin ve öngörmediği halde kalkınma iktisadının da genel çerçevesini oluşturur. Keynes İktisadı, sanayileşmiş ve olgun piyasa ekonomilerinin kısa dönem (bütçe dönemi) sorunlarına eğilirken; kalkınma iktisadı, henüz tam anlamıyla piyasa ekonomisi bile sa-

---

21 Jean Baptiste Say (1767-1832) *Traité d'Economie Politique* (1803) adlı kitabında, her arzın talebini yarattığı, kısa dönemli dengesizlikler olsa da, piyasalarda üretim fazlalığı olamayacağı şeklinde tanımlanabilecek bir yaklaşım ortaya koyar. "Say Kanunu" veya "Mahreçler Kanunu" diye bilinen bu yaklaşımla Say, Ricardo, Malthus ve Mill gibi klasik iktisadın başlıca kurucuları arasındaki yerini almıştır. *Girişimci* [entrepreneur] terimini de modern anlamda ilk kez kullanan iktisatçı Say'dir.

22 *Genel Teori*'den (Keynes'in *General Theory of Employment, Interest and Money* adlı kitabı *Genel Teori* diye anılır. Türkçesi: *İstihdam, Faiz ve Para Genel Teorisi*, çev. Asım Baltacıgil, Minnetoğlu Yayınları, İstanbul, 1980) once, kamu yatırımlarıyla ABD'nin fakir bölgelerinde iktisadi hayatın canlandırılmasına yönelik Başkan Roosevelt'in "New Deal" politikaları ile 1933'te iktidara gelen Hitler'in istihdamı hızla artıran büyük bayındırlık ve silahlanma programları, pratiğin teoriden önce geldiğinin örnekleridir. Tabii ki, 1929'da başlayan ilk planla planlı ekonomi dönemine girmiş olan yeni Sovyetler Birliği'nin gelişme dinamikleri, kapitalizmden çok ayrı özellikler gösteriyor ve bu sisteme alternatif olma yolunda o dönem entelektüelleri üzerinde ciddi bir etki yaratmaya başlıyordu. Ama, İkinci Dünya Savaşı'ndan önce iki kutuplu bir dünyadan söz etmek pek mümkün değildir.

yılmayan ve 'sanayileşmemiş', 'azgelişmiş' gibi deyimlerle ifade edilen ekonomik birimlerin, uzun dönemde[23] sanayileşerek veya yapısal değişim geçirerek gelirlerini arttırmalarını, dünya ekonomisine eklemlenmelerini ve bir refah devleti haline gelmelerini hedefleyen, daha çok politika reçeteleri üretmeye yönelik bir teoridir. Bu teori de, çoğu Keynes'in öğrencileri olan veya ondan etkilenen iktisatçılar tarafından, yine üstadın temel kavram ve ana çerçevesi içinde kalınarak geliştirilmiştir. Bu öğrencilerin başında, yukarıda çığır açıcı makalesiyle sözü edilen Roy Harrod, J. Hicks, A. Hansen, Ohlin ve diğerleri gelmektedir. Harrod'un modeli,[24] doğrudan azgelişmiş ülkelerin kalkınmasına yönelik bir yol arayışından çok, kapitalist büyümenin temel dinamiğini yakalama çabasıdır; bu şekliyle de klasiklere bir katkı niteliğinde düşünülebilir:



Kapitalist büyüme ile bunun yarattığı işsizlik ve istihdam sorunlarına ilişkin görüşleriyle tanınan John Maynard Keynes (solda) geliştirmiş olduğu ekonomik kuramda, liberal ekonomistlerin tersine büyük bunalımın aşılması için devletin müdahele ederek toplam harcamaları arttırmasına önem verir. Joseph Schumpeter (sağda) ise kapitalist ekonomideki konjoktürel dalgalanmaları teknolojik yeniliklerle kapitalist girişimcilere bağlayan görüşleriyle tanınır.

> Gw=istenen büyüme oranı [warranted rate], sermaye stokunda veya üretim kapasitesinde bir artış olarak tanımlanır; bu da toplam tasarrufların (s) bir (sermaye/hasıla oranına c=k/y) bölünmesiyle elde edilir. Böylece, temel denklemdeki istenen büyüme oranının (Gw=s/c) doğal (nüfus) artış oranından (Gn) büyük olması (Gw>Gn) gerekir ki, kişi başına reel büyüme ortaya çıksın.

Bundan çıkan sonuç, kapitalist bir ekonomide büyüme ve istihdam artışı için, zaten büyük miktarda olan tasarrufların yatırıma yöneltilmesi gerektiğidir. Eğer kapitalist yatırım yapmıyorsa, devlet parasal ve fiskal araçlarıyla(maliye), bu da yetmezse kendi imkânlarıyla (otonom yatırımlar) bu yatırım açığını doldurur. İstihdam ve büyüme için en basit biçimde tipik Keynes reçetesi budur. Azgelişmiş ekonomiler büyümek istiyorlarsa, daha fazla yatırım yapmak, yani tasarruf etmek durumundadırlar. Ama, daha fazla tasarrufları olsa zaten fakir kalmazlardı; dolayısıyla, daha fazla tasarruf etmek için büyümek, büyümek için de tasarruf etmek gereken bir kısır döngü içindedirler. İkinci Dünya Savaşı sonundaki fakir ekonomilere, bu sermaye kıtlığını karşılaya-

---

23 Keynes'in uzun dönemi bir yana bıraktığına dair ünlü cümlesi şöyledir: "In the long run we are all dead" (Uzun dönemde hepimiz ölüyüz) (*A Tract on Monetary Reform*, 3. bölüm, 1923).

24 Daha bilinen ifadesiyle buna, Evsey Domar'ın Nisan 1946'da *Econometrica*'da yazdığı "Capital Expansion, Rate of Growth and Employment" makalesi nedeniyle "Harrod-Domar Modeli" denir; çünkü, bazı notasyon farklarıyla, Rus Domar da, Harrod'un büyüme dinamiğini, daha önceki makaleyi bilmeden keşfetmiştir. Bu makaleler için bkz. Stiglitz ve Uzawa, 1969, 14-33 ve 34-44.



Ekim Devrimi'nden sonra yeni kurulan Sovyetler Birliği'nde ekonomiyi düzenlemek için 1929'da yapılan 8. SBKP Kongresi'nde önemli kararlar alındı. Savaş komünizminden sonra gelen NEP dönemi, kalkınma ve sanayileşme hamleleri ile uygulamaya konulan Gosplan vb. bireyi hep ikinci planda tutuyor, gelişmeyi fetişleştiriyordu. Bu arada Sovyet vatandaşlarına geleceğe yönelik, gerçeklerden uzak ütopyalar sunuluyordu. 1937'de Sovyet ressamı Yuri Pimenov'un "Yeni Moskova" adlı tablosu. (Kaynak: *Dream Factory Communism*, Schirn Kunsthalle Frankfurt, 2004.)

cak ve verimlilik artışı sağlayacak başka türlü reçeteler gerekiyordu; çünkü sosyalist devletler bu sorunu planlı bir ekonomi mantığıyla çözmeye başladıklarını ilan ediyorlardı ki, sistem bu yaygın propagandadan veya önemli sayılacak bir kısım gerçekleşmelerden rahatsız oluyordu. Neoklasik iktisadın Keynes versiyonunu benimsemiş piyasa ekonomileriyle, planlı bir Marxist ekonomi modelini benimsemiş Sovyet tipi sosyalist ekonomiler (buna 1949'da bu kampa girmiş kıta Çin'i de dahildir) arasında, bağımsızlığına kavuşmuş çok sayıdaki yeni devleti bu kamplardan birine çekme mücadelesi, soğuk savaşın bir başka cephesinde hızla sürmekteydi. Her iki cephe de,

teknik yardım, borçlandırma, hibe, doğrudan yatırım gibi araçlarla, kalkınmaları ve daha doğrusu açlık, kıtlık, göçler gibi acil iktisadi sorunlarını çözebilmeleri için, potansiyel müşterilerine program ve politikalar sunuyordu. Ama, bunlar uzun dönemde, kendini sürdüren bir büyüme süreci için yeterli miydi?

Burada parantez içinde bir hususu daha belirtmeliyiz. Makro iktisat ve kalkınma iktisadı gibi, bu alanlarda karar vermenin önemli, hatta vazgeçilmez *sina qua non* şartlarından biri olan milli gelir istatistikleri veya sosyal hesaplar, ekonometrik teknikler; bunlara dayanılarak toplanmış milli gelir serileri ve çözümlemelerle şimdi basit bir kavram gibi görünen 1920'lerin *Cobb-Douglas üretim fonksiyonu*, iki savaş arasında geliştirilmiş, ikinci savaştan sonra, çok yoğun bir şekilde iktisatçıların ve politikacıların kullanımına sunulmuş araçlardı. Bu araçlarla milli gelir (hasıla), işgücü ve sermaye stoku (girdiler ya da faktörler), istihdam, tüketim-tasarruf, verimlilik, büyüme hızı, ücret haddi, karlılık, para miktarı vb. seriler olmazsa, iktisat teorilerini "bilimsel anlamda" test etmek ve her türlü politikanın etkinliğini görmek mümkün olamazdı. Bu test sonuçları da, yani nicel veya matematiksel iktisat ve ekonometri, eskilerin yanlışlarını bularak yeni reçetelere ve gerekiyorsa teorilere yol açacaktı.

İşte, Robert Solow'un 1957 tarihli "Technical Change and the Aggregate Production Function" başlıklı araştırma makalesi, o sırada toplanmış olan 1909-1949 ABD milli gelir serilerini bir Cobb-Douglas üretim fonksiyonu çerçevesinde analiz etme çabasının sonucudur; daha önceki yıllarda da, ABD milli gelirinin girdileriyle çıktıları arasındaki ilişkileri analize kalkışan önemli bazı isimler olmakla birlikte, en bilinen çalışma budur:

> Solow'un kullandığı "Q=F(K, L; t) üretim fonksiyonunda; Q hasıla, K ve L üretime katılan fiziki sermaye ve işgücü birimleri, t zaman değişkeni ise, bu, üretim fonksiyonunda herhangi bir kaymayı ifade eden 'teknolojik değişme' teriminin kısa ifadesidir. Böylece, işgücü eğitimindeki düzelme, verimlilikteki artış veya azalış ve yeni teknikler, teknik değişme şeklinde ortaya çıkar... Bu durumda, üretim fonksiyonu nötr teknik değişme[25] varsayımı altında şu özel biçimi alır:
>
> $$Q=A(t)f(K, L)$$
>
> Burada çarpan faktörü A(t), zaman içindeki kaymanın kümülatif etkisini ölçer" (Solow Rosenberg içinde, 345).

Burada gösterilmeyen uzun birtakım ekonometrik varsayımlar altında Solow bu makalesinin sonuçlarını şöyle özetlemektedir:

> (1909-1949 yıllarına ait ABD ham verilerinin denkleme sokulmasıyla):
> 1. Bu dönemde ortalama teknik değişim nötr olmuştur.
> 2. Bazı oynamalar bir kenara bırakılırsa, üretim fonksiyonunun yukarı kayması, dönemin ilk yarısında yıllık % 1 oranında; ikinci yarısında % 2 oranındadır.

25 Solow-nötr denilen teknik değişmede, marjinal ikame hadleri aynı kalarak, hasıladaki azalma veya çoğalma, verilmiş olan girdilere bağlıdır, yani girdilerden biri artmadan hasıla artmış olmaktadır.

3. Saat başı gayri safi hasıla bu aralıkta iki kat artmış olup; bunun % 87.5'lik kısmı teknik değişmeye, % 12.5'lik kısmı sermaye kullanımında artışa aittir.
4. Toplam üretim fonksiyonu, teknik ilerlemeye göre düzeltilmiş olsa da, çok şiddetli sayılmayan fakat azalan verimlerin geçerli olduğu intibaını verecek biçimde bir eğri çizmektedir (Solow Rosenberg içinde, 361).

Büyümenin Kaynakları

Solow'un toplam verimlilik artışı dediği bu paketin veya yamalı bohçanın içinde neler vardı? Bu soru, iktisatçıyı büyümenin kaynakları denen yeni bir araştırma alanına yöneltti. Bazı iktisatçıların, sermaye ve emekten sonra üçüncü faktör veya artık [residual] diye adlandırdığı toplam verimlilik artışına yol açan her şey keşfedilmeye çalışıldı. Sermayeyi daha etkin kullanmaya veya onu ikameye yol açan her keşif heyecan vericiydi ve iktisatçı için de, politikacı için de gerçek bir ilahi lütuf [manna from heaven] gibi görünüyordu.

Soruna ilk el atanlardan biri Amerikalı iktisatçı Edward F. Denison idi; ABD Kongresi'nin talebi üzerine, araştırmayı 1909-1960 serilerini kullanarak yaptı, sonuçlarını 1962'de bir kitap haline getirdi: *The Sources of Growth in the United States and the Alternatives Before Us*. Daha sonra bu yöntemi bazı Avrupa ülkelerine de uygulayacaktır: *Why Growth Rates Differ?* (Denison, 1962 ve 1969).

Bu çok önemli çalışmasında Denison, ilk defa büyümenin ayrıntılı bir ekonometrik anatomisini çizmeye çalışmıştır. Dört kısma ayrılmış kitabın kendi anatomisi bile, çalışma yöntemi ve kapsamı hakkında bir fikir verebilir. Çalışmanın özetlendiği ilk kısım bir yana bırakılırsa, İkinci Kısım büyümenin unsurları olarak emek, toprak ve sermaye girdilerinin dönem içindeki nicel ve nitel değişimlerini inceliyor:

Milli Gelirin Emek, Sermaye ve Toprak Arasındaki Bölüşümü (4. Bölüm); İstihdam ve Çalışma Saatleri, Bunların Geçmiş Büyümeye Katkıları ve Geleceğin Tahmini (5. Bölüm); Eğitim ve Büyüme (6. Bölüm); İşgücünün Yaş ve Cinsiyet Kompozisyonundaki Değişimleriyle Kadın İşçilerin Dağılım ve Deneyimi (8. Bölüm); Kalitesine Göre Düzenlenmiş İşgücü Girdisinin Artışı ve Büyümeye Katkısı (9. Bölüm); Toprak ve Büyüme (10. Bölüm); Yeniden Üretilebilen Sermayenin Geçmişteki Artış ve Katkısı (11. Bölüm); Geleceğin Sermaye Girdisinin Muhtemel Gelişimi ve Bunu Değiştirme İmkânları (12. Bölüm); Toplam Faktör Girdisinin Geçmişteki Toplam Büyümeye Katkısı ve Gelecek Tahminleri (13. Bölüm). Asıl ilgi çekici olan, verimlilik artışına ayrılmış olan III. kısmın bölümleridir. Birim Girdi Başına Hasıla Artışının Özellikleri ve Gelişmesi (14. Bölüm); Girişimcilik, İş Teşvikleri ve Kamu Sermayesi (15. Bölüm); Ölçek Ekonomileri ve Artan Uzmanlaşma (16. Bölüm); Kaynakların Optimum Kullanım ve Dağılımına Engeller (17. Bölüm); Kaynakların Oynaklığı (18. Bölüm); Ekonominin Dallarındaki Verimlilik Artışları (19. Bölüm); Büyümenin Kaynağı Olarak Endüstriyel Yapı Değişimmeleri (20. Bölüm); Bilginin İlerlemesi ve Üretime Uygulanması (21. Bölüm). Dördüncü Kısım geleceğe ait tahmin ve senaryolar İçerir.

Bizi ilgilendiren daha çok 21. bölümdür. Bu bölümün özetlediğine göre, bilgideki ilerlemenin 1929-57 ABD büyümesindeki (dönemdeki gerçek milli hasıla artışı yıllık % 2.93 olmuştur)

payı % 20 ya da 2.93'ün içinde 0.59 dur. Girdi başına hasıla artışı, yani toplam verimlilik artışı 'bilgi ve bilginin uygulanması' dışındaki diğer kaynaklarla birlikte, toplam büyümede % 32 bir paya sahip olup (Denison, 1962; 230), Solow'un tahmininin oldukça altında kalmaktadır. Faktörlerdeki artış Denison'da büyümenin 2/3'ü, Solow'da 1/10'u civarında kalmaktadır. Tabii ki bunun sebebi yöntem ve tanım farkları da olabilir. Ancak, Solow'un açmadığı toplam verimlilik paketini Denison iyice ayrıştırmakta, unsurları da tanımlayarak sınıflandırmaktadır. Tabii ki, işin zorluğunu, özellikle de "bilginin ilerlemesinin katkısının ve bunun büyüme haddine uygulanmasının doğrudan tahmini için bir yol bilmediğini" kabul eden Denison, "bunun ancak bir artık olarak tahmin edilebileceğini, bu yolun da önemli hatalar taşıdığını ve kısıtlamalar olduğunu" belirtiyor (Denison, 1962, 229). Yazarın 'teknolojik bilgi' ile 'yönetim bilgisi' [managerial] arasındaki farklar ve önemleri hakkındaki görüşleri şöyledir:

> "Teknolojik bilgi eşyaların fiziki özelliklerini, bunların nasıl yapıldığını, nasıl birleştirildiğini, nasıl kullanıldığını, fiziki anlamda gösterir... Yönetimsel iş bilgisi ise yönetim tekniklerini, en geniş anlamda da iş örgütlenmesini ifade eder. Verimlilik artışına çoğu kez sadece teknik ilerlemenin sonucu gibi bakılır ki, bu kesinlikle yanlıştır. İş yönetimi, örgütlenme teknikleri ve mimari yerleşmedeki [layout] büyük ilerlemeler çıplak gözle bile görülebilir... Bilginin ilerlemesinin ölçülebilen ve gerçek büyümeye[26] katkısı çok büyük olmakla birlikte... geçmişteki ilerlemelerde bu iki tip bilginin nispi önemlerini değerlendirmede acele etmek doğru olmaz, ancak belli bir hata payıyla bu iki tipin ölçülebilir büyümede eşit bir öneme sahip olduğunu söyleyebilirim." (Denison, 1962)

> "Bilginin ilerlemesi, büyümenin diğer kaynaklarından bir bakıma çok farklıdır. Çok kuşkulu bir istisna olan 'askerî sırlar' dışında, bir bilimsel keşif veya teori ya da yeni ürünler, malzemeler, teknik, usul ve uygulamalarla ilgili, herhangi bir yerde ortaya çıkan bilgiler, ileri ülkelerde hızla yayılır. Buradan iki önemli sonuç çıkmaktadır: Birincisi, ABD, çok geçici bir avantajın ötesinde, teknik ilerlemesini hızlandırarak Rusya ve diğer ileri ülkelere karşı nispi büyüme hızı bakımından bir üstünlük sağlayamaz... Eğer büyümeyi hızlandırmanın amacı uluslararası nispi pozisyonu yükseltmek ise, bu araç en az uygun olanıdır. İkincisi, biz (ABD) pek çok millet içinde, büyümeye yardım eden yeni bilgileri düzenli olarak üreten tek millet olmamıza rağmen, ilke olarak bile bunun çok küçük bir kısmını kontrol edebiliyoruz. Birleşik Devletler pek nadir olarak bilimde üstünlük sağlayabilir. Bu yüzyıldaki (1960 yılına kadar) Nobel ödüllerinin dörtte birinden azı Amerika'ya gitti; 1945'ten sonra bu oran yarıya yaklaşmaya başladı. ABD'de 1950'den 1957'ye kadar kendi vatandaşları tarafından 474.759 patent başvurusu yapıldı; bu da ABD dahil, yirmi üç 'hür dünya' ülkesi (Soğuk Savaş döneminde sosyalist kampta olamayan gelişmiş ülkelere 'hür dünya' denirdi) vatandaşları tarafından yapılan 1.580.089 başvurunun % 30'u demektir. Patent istatistiklerinin buluşları ölçme konusundaki eksiklikleri malumdur. Buna rağmen yaratıcılıkta Amerikan üstünlüğüne dair ciddi bir kanıt bulmak çok güçtür. Muhtemelen, bu ülke, istatistikler kanıtlamasa da, teknolojik bilgiden çok iş yönetimi tekniklerinde daha iyidir."[27] (Denison, 1962, 233).

---

26 Denison, ölçülebilir veya ölçülmüş [measured] büyüme ile gerçek büyüme [true growth] ayrımını yaparken, herhalde, ekonometrik yönteme ilişkin belli yetersizlikleri göz önünde tutmaktadır.

27 Bu açıklamalar, ABD'nin, 1960'lardaki nükleer enerji ve kitle üretim tekniklerindeki üstünlüğüne rağmen, bilimsel açıdan, yenmiş olduğu Avrupa'ya karşı tarihsel nedenlerle duyduğu aşağılık kompleksini sürdürdüğünü gösteriyor. ABD, Japonya ve Rusya dahil diğer ülkelerin kendini bir kalkınma yarışında geçebileceklerini de öngörüyor ki, bu da genelde gerçekleşmiştir. Ancak Denison, ABD'nin

"Verimliliği en yüksek millet olan ABD'nin büyüme yarışında, kurumları büyümeye göre elverişli diğer ülkelere göre, aynı ölçüde büyük bir dezavantajı vardır. Bunun temel sebebi, etkin üretime yönelik araçlara ve usullere yönelik bilgilerin, dünyanın her tarafında bulunmasıdır. En iyi teknikler ve makineler, belli bir zamanda, en ilerde olan ülkelerin çok altında bulunan ülkelere çok büyük verimlilik artışları sağlamaktadır. Bunun ötesinde, sermaye işçi sayısına göre dünyanın diğer taraflarına göre çok daha boldur. Muhtemelen birçok yabancı ülkede, sermayenin aynı miktarda artırılması, işçi başına hasılayı çok daha fazla artıracaktır."[28] (Denison, 1967, 8).

Denison aynı yöntemle, ABD ile Belçika, Danimarka, Fransa, Almanya, Hollanda, Norveç, İngiltere ve İtalya'yı da değerlendirerek kalkınma hızlarını ve kaynaklarını karşılaştırmıştır (Denison, 1967). Bu ülkelerde, "artık kaynakların (teknik ilerleme dahil) toplam milli gelirin büyüme hızına katkısı" (**Tablo 20-1**), 1950-62 yıllarında İtalya hariç (% olarak) 1.30, İtalya'da ise 1.65 olup; bunu alt bölümlere ayırırsak, 1950-55 arasında 1.77, İtalya'da 2.12; 1955-62'de 0.99, İtalya'da 1.30'dur. ABD tüm dönemlerde 0.76 değerini veriyor. Bu veriler de, o sırada savaş yıkıntılarından yeni çıkan Kuzey Avrupa'nın 1950-55 döneminde yeni teknolojilerle ABD'ye göre çok daha hızlı büyüdüğünü ve bunlara göre daha da azgelişmiş İtalya'nın biraz daha hızlı gittiğini ortaya koyuyor ki, bu Denison'un 1962 açıklamalarına uygun düşmektedir.

Buna benzer pek çok çalışmayı,[29] bu kitap teknik anlamda bir iktisat ya da daha özelde bir büyüme iktisadı kitabı olmadığı için buraya alamıyoruz; dönemin hemen hemen tüm büyük iktisat teorisyenleri, bu yeni konu üzerinde bir fikir üretmiş, daha sonra kullanılacak pek çok kavram, iktisadi analiz için araç-gereç, bu dönemde ortaya konmuştur; tabii şiddetli eleştiriler de olmuştur.[30]

Konular, bir taraftan iktisat teorisi içine, özellikle kalkınma teorileri içine girerek bu yapıları değiştirmiş, teknolojinin içselleştiği neoklasik modeller ve benzeri yapılarla yeni iktisat ve evrimci iktisat gibi yeni ekoller doğurmuştur. Yenilik İktisadı ana iktisat gövdesi içinde bir mutasyon olmaktan çok, ayrı bir yerde doğup iktisada bir şekilde eklemlenmiş bir disiplin gibi de düşünülebilir. Ancak hepsini, Freeman'ın bir tarama çalışmasında (Freeman, 1994) adlandırdığı şekilde, "Teknolojik Değişim İktisadı" [Economics of Technical Change] başlığı altında toplayabiliriz; bu iktisadın en son yaklaşımı sayılan bazı teorileri de kısaca görerek bu konuyu kapatalım.

çeyrek yüzyılda, bilimde kolay geçilemeyen bir noktaya ulaşacağını, bilim-teknoloji bağlantısının güçlenmesiyle yeni bir teknolojik devrim başlatacağını, yeni bir paradigmaya (ITC denilen) geçeceğini öngörememiştir.

28 Bu cümlenin iktisatçı yorumu, gelişen, yani sermaye yoğunluğu fazla olmayan ülkelerde marjinal sermaye/hasıla oranının (ICOR) daha düşük olduğu, yani bir birim hasıla için daha az sermayenin gerekeceği şeklindedir. Doğal olarak, sermaye kavramına bilim ve teknolojideki ilerlemeler, yeni ürün ve üretim teknikleri de içerilmiştir ama, bunun payını bulmak, görüldüğü gibi son derece güçtür; ölçülebilen tek veri, kişi başına verimlilik veya toplam verimliliğin kişi başına düşen (aritmetik) payıdır.

29 Bunlardan birini, yirmi yıl sonra 1960-83 yıllarında yapılmış ve yirmi beş sanayi ülkesini kapsayan ekonometrik bir çalışmayı belirtelim (Fagerberg,1987): Bu çalışma da, iktisadi gelişme düzeyiyle teknolojik gelişme arasında yakın bir korelasyon olduğunu göstermektedir.

30 En çarpıcı eleştirilerden birisi, Türkiye'ye de birkaç kez gelmiş olan N. Kaldor'un yakın çalışma arkadaşı T. Balogh ile IDS'i (Institute of Development Studies at the Sussex University) kuran kalkınma iktisatçısı Paul Streeten'in yazdığı kısa makaledir: "The Coefficient of Ignorance" (Cehalet Katsayısı). Bu makale, Denison'un çalışmasına atıfla, "Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna... 'bilgideki ilerleme', iyileştirilmiş sağlık ve beceri, daha iyi örgütlenme ve iş yönetimi, ölçek ekonomileri, dışsal ekonomiler, hasıla kompozisyonu değişimleri vb. dahil 'beşeri faktör' diye yamalı bohça [ragbag] bir terim...eklenerek, K (sermaye) ve emekte (L) yakalanamayan tüm değişmeler bu H (toplam verimlilik) terimine atfedildi. 'Bilgideki ilerleme' terimine, çok haklı biçimde 'cehaletimizin katsayısı' diyebiliriz." (Balogh ve Streeten, 1963).

Teknoloji İktisat Teorisinde "İçselleşiyor"

Neoklasik büyüme teorilerinin, teknik ilerlemeyi, sermayeye, emeğe veya her ikisine birlikte içerdikten sonra (yukarıdaki açıklamalarımız hatırlanırsa), girişimcinin yeniden tanımlandığı bir üretim fonksiyonundaki toplam verimlilik artışı biçiminde, hasılada ortaya çıkardığını anlıyoruz. Burada, teknolojinin üretilmesi değil, alınıp kullanılması söz konusu oluyor. Oysa icadın kolektif organize döneminde, teknolojinin kendisi de bir 'meta' halinde üretilebiliyor, yani Silikon Vadisinde görüldüğü gibi, başkaları için bir teknoloji üretimi yapan firmalar çıkıyor; bu da firma içindeki [built in] Ar-Ge birimlerinin ötesinde sırf teknoloji üretiminin ayrı bir üretim fonksiyonu ile ifade edilebileceğini ortaya koyuyor. Sonuç olarak, ister 'intra mural', yani bir firma içinde, isterse başka bir firmada, yani dışarıda 'extra mural' üretilsin,[31] modern teknoloji, sermaye ve emek gerektiren özel bir yatırım ürünüdür; ileri teknoloji ülkelerinde milli gelirde, bazılarının (örneğin ABD) tarım sektörü kadar veya daha fazla bir yeri olan ayrı bir sektör oluşturuyor. Artık bu faaliyetlerin ve bu tür yatırımların, ekonomi dışı (ekzojen) sayılması da güçleşiyor ve hatta anlamsız hale geliyor. İşte, böylece 'içsel' (endojen) büyüme modelleri ve benzer yaklaşımlar ortaya çıkmıştır.

'Eski usul' sermaye-emek ve teknik ilerleme ilişkilerini belirleyen geleneksel yöntemleri pek de sağlam görmeyen başta Fagerberg ve Romer gibi 'yeni büyüme teorisyenleri',[32] klasik üretim fonksiyonunu, araştırmayı da kapsayacak biçimde genişlettiler. Böylece:

Yeni Üretim Fonksiyonu:

R=araştırma; K=fizik sermaye; H=beşeri sermaye biçiminde üç yeni girdiyle tanımlandı.

$$Y=f(R,K,H) \text{ ve}$$

R, K ve H'yı tek bir geniş sermaye tanımına=X, sokan toplu, doğrusal bir üretim fonksiyonu,

$$Y = AX,$$

haline geldi.

'Dışsallıkların' azalan verimleri karşıladığı varsayılıyor. Başka bir deyişle, türleri ve kaliteleri giderek artan makinelerin azalan verimler eğilimlerini yok ettiği varsayılıyor; Ar-Ge bu çeşitliliğin ve kalitenin artırılmasında gerekli unsurdur. Yeni büyüme teorilerinin 'önemli yeniliği' dışsallık ve tekel gücünü getirmesi sayılabilir. Bu formülasyondaki

A=teknolojik sabit, ulusal (ve bölgesel) teknik özellikleri temsil eden bir katsayıdır.

Yine de bu modelin test edilmesinde birçok güçlükle karşılaşılmıştır. Örneğin, beşeri sermayenin artan getirisi varsayımı çok nüfuslu ülkelerin en büyük kalkınma hızına sahip olacakları gibi doğru olmayan bir sonuca ulaşıyor. Romer'in ortaya koyduğu ikinci sorun da, yerel üretim bilgisi

---

31 "Intra-mural", duvarın içinde, "extra-mural", duvarın dışında kalan anlamında.

32 Büyüme teorilerindeki bu yeni eğilim, 1980'lerden sonra iktisatçılara egemen olarak, pek çok modelciyi bu alana çekmiştir. Bu teorileri burada görmek, doğal olarak imkânsızdır. Ancak iki kitabı konuyla ilgilenenlere salık verebiliriz: Aghion ve Howitt, *Endogenous Growth Theory*; Baro ve Martin, *Economic Growth*.

ya da bilginin içe akışı hakkında hiçbir bilgi olmamasıdır. Bu nedenle, araştırıcılar, temel deneysel değişken olarak, fizik sermaye yatırımını kullanmak zorunda kalıyorlar' (Malecki, 43) Bir anlamda yeni teoriler de, teknik ilerlemenin 'içselleştirilmesinde' önemli sorunlarla karşılaşmış oluyorlar.

'Yapısalcı-Evrimci' Yeni Teoriler

Bilim ve teknoloji politikalarının ve genelde kalkınma politikalarının iflasından sonra daha farklı yaklaşımlar geliştirilmeye başlandı. Bunların en önemlisi yeni Schumpetercilerin, Paul David, Nathan Rosenberg gibi teknoloji tarihçilerinin ve Christopher Freeman gibi yenilik iktisatçılarının yapısalcı-evrimci yaklaşımdır. Bu yaklaşımın neoklasik yaklaşımdan farkı üzerinde durarak, modern yenilik politikalarındaki değişimi saptamaya çalışalım; yukarıda ve ilk bölümde de satır aralarında değindiğimiz şekilde, Arrow-Debreu biçimi neoklasik modellerin beş özelliği şöyledir:

i) Tüm iktisadi ajanların maksimizasyon peşinde olması;
ii) Bu süreçte rekabetçi, refah çoğaltan tek [unique] bir dengeye ulaşılması;
iii) Teknolojinin sahne arkasında tutulması, teknik verilerin modelde açıkça belirmemesi;
iv) Teknolojik değişimin ancak sonuçlarının görülebilmesi;
v) Modellerde açıkça bir iktisadi yapının tarif edilmemesi.

Kısaca, evrimci [Evolutionary] denen, teknoloji ve kurumları açık biçimde tanımlayan, büyümeyi hızlandıran teknolojik değişim süreçlerini inceleyen modeller ise, neoklasiklerin asimetrik özelliklerini taşır:

1) İçsel teknolojik değişim sürecindeki yenilikler, daha önce yapılmamış bir şeyi ortaya koymak anlamına geldiğinden, çok yaygın biçimde belirsizlikler ve riskler içerir; bu da kâr maksimizasyonu amacını geriye atan bir 'non-maximisation' özelliğidir;

2) Kâr maksimizasyonu olmayınca denge de [equilibrium] olmaz;

3) Her türlü teknolojinin birbiriyle teknik ve ekonomik ilişkileri ve

4) Teknolojik değişim açıkça modellere sokulur. Bunları açıklayabilmek için de,

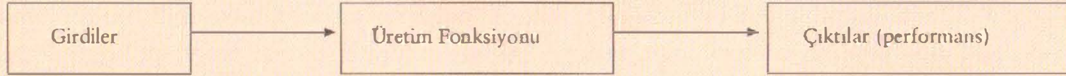
5) Teknoloji değişimlerinin incelendiği yerdeki, kurumlar dahil 'yapı' ortaya konulur; bunun elemanları tanımlanır.

Bu işlem, 'yapıların ayrıştırılması' [structuralist decomposition] denen bir kavramla ifade edilmektedir. Şekil I.4'te, iki yaklaşım farkı şematik tarzda görülebilir (Lipsey ve Carlaw, 32-9).

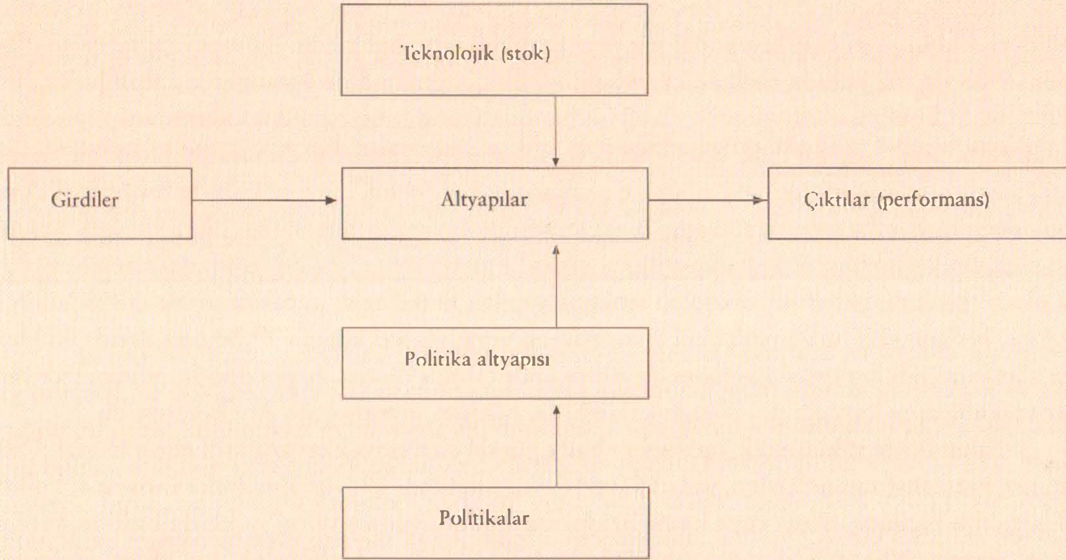
> "Diğer unsurların ayrıntılarını görmenin artık gereksiz olduğunu düşünüyorum, çünkü daha gelişmiş bir yaklaşım olan yapısalcı teori dahi, toplumun tarihsel niteliklerini, sadece geçmişten intikal eden bir veri seti saymakta, geleneksel iktisat-politikası sınırları dışına çıkmamaktadır. Bu analizin de, tamamen, ileri-sanayileşmiş toplumların bilim ve teknoloji politikaları için formüle edildiği söylenebilir ki, geri kalan toplumların, doğrusal bir tarih gelişmesiyle, geç de olsa ötekilerine yetişeceğini varsaymaktadır. Bilimsel ve teknolojik olarak geri kalmış toplumların, niçin, ne zaman, hangi içsel veya dışsal faktörlerle geri kaldıkları sorularını sormamaktadır. Bu belki de, gelişmiş ülke teorisyenlerinin, bu ülkelerin kalkınmasını ciddi olarak isteyip istemedikleri veya bu toplumları bir türlü anlayamadıkları şeklinde bir açıklamayla savuşturulabilir ancak, hep taklitçi kalan bu ülke aydınlarının ya da bilim politikacılarının niye böyle bir denemeye girmediklerini açıklamaz" (Türkcan, 2003).

ŞEKİL 1.4
Neo-Klasik ve Yapısalcı Yaklaşımlar

A. Neo-Klasik Yaklaşım



B. Yapısalcı Yaklaşım



Neo-klasik yaklaşımda, işgücü, malzeme, fiziki ve beşeri sermayenin hizmetleri şeklindeki girdiler, toplu bir üretim fonksiyonu yoluyla, toplam ulusal gelir cinsinden ölçülen bir iktisadi performans yaratıyor. Üretim fonksiyonunun biçimi, bir 'kara kutu' içinde saklı görülen ekonominin altyapısına ve teknoloji stokuna bağlı olup, bütün bunlar da belli bir girdiden ortaya çıkan hasılanın miktarı ile anlaşılıyor.

Yapısalcı yaklaşımda ise (ürün ve üretim) teknolojileri stoku, aşağıda tanımlanan elemanlardan oluşan altyapıdan geçerek ekonomik performanslarını gösteriyor. Politikalar, kamu eylem planlarıdır. Politika yapıları ise, ekonomik performansla ilgili tüm kamu karar kurumlarından oluşmaktadır. Teknolojideki (önemli) bir değişme, performansta tam etkisini gösterebilmek için altyapılarda uygun değişmeler gerektirir.

Buradaki teknoloji (stoku) tanımı şöyle: Firmalarda, üniversitelerde, kamu ve benzeri diğer üretim ve araştırma kurumlarında mevcut (temel ve uygulamalı) teknolojik bilgilerle fiziki sermayeye içerilmiş olan teknolojilerdir. Teknoloji alt yapısı (burada *facilitating structure*, yani kolaylaştırıcı yapı, diye geçiyor) şu elemanlardan oluşuyor: Tüm fiziki sermaye; İnsana içerilmiş beşeri sermaye; Üretim birimlerinin örgütlenmesi, işgücü uygulaması dahil; Firmaların iş yönetimi ve finansman örgütlenmeleri; Sanayilerin fiziki mekânları; Sanayi temerküzü; Tüm diğer alt-yapılar, Özel mali kurumlar ve finans araçları.

Kaynak: Lipsey&Carlaw, s. 38.

İCADIN KÖKENLERİ

İcat ve Yenilik Nedir? Türleri ve Aşamaları

Önce bir dil karmaşasını işin başlangıcında belirleyelim. Türkçede 'icat' ya da 'buluş', öncelikle 'keşif' terimi ile karıştırılmakta, anadiline zaten özen göstermeyen bir toplumda, bunlar rastgele birbiri yerine kullanılmaktadır. Yeni bir bitki türü, mikrop, doğal bir madde keşfedilebilir, buna bilimsel keşif denir, ama yeni bir malzeme, alet, makine, bilgisayar veya bilgisayar programı keşfedilemez, bunlar ancak icat edilebilir. Pusula icat edilmiştir, ama Amerika keşfedilmiştir; mercek ve teleskop icat edilmiştir, ama Satürn'ün halkaları keşfedilmiştir vb. İcat, Arapça 'cedid' sıfatından türemiş, yeni bir şey, yenilik,[33] buluş anlamında bir terimdir. Öz Türkçe olan 'yenilik' terimini İngilizce'deki 'innovation' karşılığıdır (ki bazı meslektaşlarımız da buna doğrudan 'inovasyon' demeyi yeğlemektedirler), icat ise, İngilizce 'invention' terimine karşılık kullanılmaktadır. Bu karmaşa anlaşılan diğer dillerde de var, biz burada bir kabul yapıyoruz; 'buluş' terimini de kullanabiliriz, ancak buluş, hem icat hem de keşif anlamına gelebilir. En iyisi, biz kendi terminolojimizi burada belirleyip, yolumuzda gidelim. 'İcat' terimini daha çok yeni teknolojileri ifade etmekte kullanacağız. Şimdi bu 'mucitleri', yani icat yapan kişileri ve icatları ele alabiliriz, fakat önemli bir soru daha sormalıyız: 'Teknoloji üreten faaliyetler nelerdir?' Bugün buna şu şekilde bir cevap verebiliriz: 'Bunlar kısaca, araştırma sisteminden üretime ve kullanıma ilişkin çıkan her türlü sonuç; biçimi ve hukuki statüsü ne olursa olsun (patentli, patentsiz) teknoloji stokuna yapılan katkılardır; ancak üretimle doğrudan ilgili değilse, herhangi bir 'malumat', yani enformasyon veya bilimsel bilgidir'.[34] Böylece ileride iki faaliyet alanı arasında bir geçiş olasılığını da göz önünde tutmuş oluruz. Başka deyişle, günümüzde modern teknolojinin kaynağı da, bilimin kaynağı da, bilimsel ve teknolojik Ar-Ge sistemidir.

Fakat böyle yaklaşırsak, tarihsel ve hatta güncel bazı gerçekleri göz ardı etmiş oluruz. Çünkü, pre-kapitalist zamanlardan, yani 15. ve 16. yüzyıllardan, 19. yüzyılın ikinci yarısında, kollektif-organize biçimde, firma veya kamu araştırma laboratuvarları ve bu yapılarla birlikte, profesyonel araştırıcılık mesleği ortaya çıkıncaya kadar, kişisel mucit, teknoloji üretiminin en önemli unsurudur. Birinci Sanayi Devrimi onların eseri sayılmalıdır. Bunlar, yerlerini üniversite eğitimli, emeğini, bilgisini, deney ve aklını belli bir örgütteki ortak Ar-Ge çabalarına yönlendirmiş insanlara, yani bir araştırıcı ordusuna bıraktı. Modern bilim ve teknolojinin niteliği değişince, bizim mucit, giderek tarih sahnesini terk etmeye başlamıştır ama tam da küsüp terk ettiği söylenemez; hâlâ patentli veya patentsiz birçok icadın peşinde olup, yeri geldiğinde önemli bir unsur olduğunu kanıtlamaktadır. Çünkü mucitlik, bir meslek değil bir ayrı insan türü, bir yaşam biçimidir; ne engellenebilir ne de böyle insanlar eğitimle ve başka yollarla yetişebilir.

---

33 Osmanlılar, Arapça, "bid'at" terimini kullanmaktadırlar. Daha çok, Peygamberden sonra ortaya çıkan yeni âdetler, yenilikler anlamındadır (Ş. Sami, *Kamus-ı Türki*, yeni Türkçesi); tabii ki bu Islâmda bir sapkınlık sayılarak hoş karşılanmaz.

34 Henüz modern "a la Frascati" Ar-Ge kavram ve tanımları çıkmadan önce, 1960'ların başında bu gelişmeleri görmeden ölmüş bu alandaki önemli bir araştırıcı J. Schmookler, icadı, diğer teknolojik bilgilerden, icatçı faaliyetleri de [inventive activities], diğer teknoloji üreten faaliyetlerden ayırma taraftarıydı. Ona göre, "üç çeşit teknoloji üreten faaliyet vardır: araştırma, icatçı faaliyet ve geliştirme; dört çeşit teknolojik ilerleme formu vardır: uygulamalı bilimlerdeki buluşlar, mühendislikteki buluşlar, icat ve alt-icat [subinvention]... Araştırma uygulamalı bilimler ve mühendislikteki buluşlara, icatçı faaliyetler ise, icat, geliştirme ve alt-icada yol açar (Schmookler, 1966, 9).

İlk İcatlar Tarihi

Bu konuda yazılmış ilk ve belki en ilgi çekici Rönesans kitabı, Polydore Vergil'in *De Inventoribus Rerum* (Keşifler Hakkında) adlı eseridir. Harvard Üniversitesi, 'I Tatti Reneissance Library' serisinden, Latince olarak 1499'da yazılmış bu kitabın Latince ile karşılaştırmalı bir çevirisini yaptırmıştır (Vergil, 2002). Tercümeyi yapan Brian Copenhaver, Latince *invenire* fiilinin, hem keşif hem de icat anlamına geldiğini (Önsöz, xi) ifade ederek kitabın İngilizce başlığını *On Discovery* koymuştur. Üç kitap ya da bölümden oluşan eserin altmış yedi bölümünde, icat ya da keşifler olarak ele alınan konular, bizim sosyal, kültürel ve teknik dediğimiz cinstendir; üstelik bunların her birinin hangi kavim veya efsanedeki şahıs tarafından bulunduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Kitapta yer verilen bazı keşiflerden örnekler şöyledir: Tanrıların ve 'Tanrı' kelimesinin kökeni; insanların kökeni ve dillerin kaynağı; alfabeyi kimin icat ettiği veya Latincenin nasıl doğduğu; ölçülerin doğuşu; müziği, astroloji ya da astronomiyi kimin icat ettiği; silahların ve ilk bronz topun kullanımı; atçılığın nasıl doğduğu, anlaşmalar ve ateşkesler; kokuların ilk kullanımı ve Romalılar'ın bunu nasıl öğrendiği; altını, gümüşü, kurşunu, bakırı, metali işlemeyi ve ateşi, körüğü ve lambayı kimin bulduğu; tarımı kimin başlattığı vb. Ancak, her bölümde bir icat değil pek çok icat sıralandığı için, yüzlerce konuda, efsane ile karışık teknik bilgiler elde etmemiz mümkün oluyor. III kitabın vi. bölümünün başlığını tam olarak çevirelim: "Kim önce keten kumaşı, balık ağını, eğirme ve dokumayı, aprelemeyi ve sabunu, yün boyamayı, dokumayı, çeşitli elbiseleri, derileri, eğirmeçleri, halı dokumacılığını, ayakkabıcılık sanatını ve ipeği buldu; Avrupa'ya ilk ipek ne zaman geldi, ipek kumaşı ve eflatun kumaşı kim icat etti; bir zamanlar eflatun kumaşa ne kadar önem verilirdi?"

Bu nedenle, icadı, aşamalarını ve kısa tarihçesini görmeden önce, icadı ve mucidi tanımlamaya çalışmak ve böylece, teknoloji üreten faaliyetlerin önemli bir kaynağını da araştırmak fırsatını bulabiliriz. Yine Schmookler'in tanımına başvuracağız: "İcat, kendi konusunda uzman olan birinin bile bilmesi mümkün olmayan, yeni bir üretilebilir ürün veya çalıştırılabilir bir üretim süreci reçetesi olup... buna, bu yeniliğin [novelty] gelecekte sağlayacağı fayda [prospective utility] eklenebilir... Alt-icat ise, icattaki önemli olmayan 'aşikar' küçük değişiklerdir... İcatlar[35] ABD Patent Dairesi'nden patent alabilirken, alt-icatlar alamaz; aradaki (hukuki) fark budur" (Schmookler, 1966, 7). Neyin patentlenebilir veya patentlenemez olduğu, çeşitli ulusal ve uluslararası patent sistemlerine göre değişmekle birlikte, (genelde, gayri ahlaki, yeni ve önemli olmayan, bilimsel buluş 'abstract philosophical principles' niteliğindeki bilgiler dışında), patent sahipleri de, çeşitli nedenlerle icatlarını açıklamak istemeyebilirler ki (çünkü, patent yeniliği, teknik ayrıntısıyla herkese açık bir bilgi haline getirmektedir), günümüzde bu karar firmaların bir 'patentleme stratejisi' haline gelmiştir.

35 Schmookler yine (Schmookler, 10) icadın unsurlarını sayıyor ki, bu işin özüne inmektedir: "Her icat (c) bir ihtiyacı karşılamak için, (b) mevcut bilgilerin, (a) yeni bir kombinasyonudur" (Türkçe gereği, unsurları c'den a'ya sıraladım). Bu yaklaşım, icadın yoktan [ex nihilio] var edilmediğini, mucidin yeni bir bilgi kompozisyonunda, pek az yeni bilgi ile ortaya çıkabileceğini ifade etmektedir.

Yine bu alanın önemli bir uzmanı icatları ikiye ayırmakta ısrarlıdır (Mokyr, 1990, 13): "Kullanımdaki mevcut tekniklerde maliyeti düşüren, biçim ve işlevi iyileştiren, daha dayanıklı, enerji ve hammadde gereklerini azaltan sürekli düzeltmeler, uyarlamalar anlamında küçük, marjinal [incremental] adımlar *mikro-icatlar*; az veya çok yoktan var edilmiş [ex nihilio], belirgin bir öncülü olmayan radikal yeni fikirler de *makro-icatlar*dır". Anlaşılacağı gibi Mokyr, bu tanımıyla Freeman-Parez taksonomisine daha yakın durmaktadır. Ancak, sorun, neyin ne zaman "radikal fikir" olduğunu bulmaktır.

Freeman-Parez'in Yenilikler Sınıflaması

Küçük ya da Marjinal (Incremental) Yenilikler: Bu tür yenilikler, talep baskısı, sosyo-kültürel faktörler, teknolojik fırsat ve yörüngelerin bir kombinasyonuna bağlı olarak, çeşitli ülkelerin çeşitli sanayi dallarında –farklı hızlarda olmasına rağmen– bütün sanayilerde ve hizmetlerde, şu veya bu şekilde sürekli ortaya çıkar. Çok kez, belli bir Ar-Ge faaliyetinin beklenen sonucu olarak değil de, üretim süreciyle doğrudan ilgili mühendislerin ve diğer üretim süreci elemanlarının veya kullanıcıların teklif ve insiyatiflerinin bir sonucu olarak doğar (yaparak öğrenme veya kullanarak öğrenme). Birçok görgül araştırma, bunların tüm üretim faktörlerinin verimliliğini artırmada ne kadar büyük önem taşıdığını göstermiştir.

Radikal Yenilikler: Bunlar zamanımızda, firma ve/veya üniversite ve kamu laboratuvarlarındaki belli bir amaca yöneltilmiş Ar-Ge faaliyetleri sonucunda, sürekli olmayan (arada sırada çıkan) icatlardır. Naylon, hiçbir şekilde, rayon tesislerindeki üretim prosesini iyileştirerek veya yün sanayiinden doğamaz; nükleer santraller, kömür veya fuel-oil ile çalışan santrallerdeki küçük iyileştirmeler sonucunda ortaya çıkamazdı. Radikal yenilikler, sektörler ve zaman içinde eşitsiz olarak dağılırlar... Ne zaman ortaya çıkarlarsa, yeni piyasaların gelişmesi için potansiyel bir sıçrama tahtası olarak önem kazanıp, bu patlamaya [boom] bağlı yeni yatırım hamlelerine yol açarlar; çoğu kez ürün, üretim ve örgütsel yeniliklerin bir bileşimidir. On yılı aşan bir dönem içinde, naylon ya da doğum kontrol hapı gibi bazı radikal yenilikler dramatik etkiler yaratmış, yani yapısal değişmeler getirmiştir; oysa, bir radikal yenilikler demeti (cluster) olarak bunlar, sentetik malzeme veya yarı iletken sanayilerinde olduğu gibi yeni doğan sanayilerle; bunların hizmetleri birbirleriyle ilişkilenmezse, radikal icatların toplam iktisadi etkileri küçük ve yerel kalır.

Teknoloji Sistemindeki Değişmeler: Bunlar, ekonominin birçok dalını birden etkilediği gibi, tamamen yeni sektörlerin de doğmasına yol açan çok büyük teknolojik değişmelerdir. Bu değişmeler bir seri radikal ve küçük yeniliklerin, örgütsel ve iş yönetimsel yeniliklerle birlikte, bir veya bir grup firmadan daha fazlasını etkilediği bir bileşime (kombinasyon) dayanmaktadır.

Tekno-ekonomik Paradigmada Değişmeler (Teknolojik Devrimler): Teknoloji sistemlerindeki bazı büyük değişikliklerin etkileri o kadar derin olur ki, tüm ekonominin davranış biçimini etkiler... Bu değişikliğin en belirgin özelliği tüm ekonomiye yayılan etkisidir... Bu etkiler, dolaylı veya dolaysız, neredeyse ekonominin tüm dallarında ve faaliyetlerinde görülür, yani bir 'meta-paradigma' sayılır. Biz 'teknolojik paradigma' yerine 'tekno-ekonomik paradigma' terimini kullanmayı tercih ediyoruz, çünkü değişiklikler belli bir ürün ve üretim teknolojisinin mühendislik yörüngesinin ötesine taşıp, tüm sistemdeki girdilerin maliyet yapısını, üretim ve dağıtım koşullarını etkilemektedir... Buradan da, Schumpeter'in uzun dalgalarının ve 'yaratıcı tahrip fırtınasının' birbiri ardından gelen 'tekno-ekonomik paradigmalar' ile özdeşleştiğini ve bu dalgaların, çok acı veren bir süreçle gelen yapısal değişimin kendine özgü kurumsal çerçevesiyle birlikte ortaya çıktığını anlıyoruz (Dosi vd., 1988, 45-7).

Tabii bu da tartışmalıdır: Patent her üretim bilgisini açıklayan bir metin değildir; ancak, belli bir teknolojinin çok uçlarında [state-of-the-art] dolaşanlar birbirlerinin ne yaptıklarını değerlendirme imkânına sahiptir, o da bir yere kadar. Çünkü, çok özel 'teknolojik bilgi', yani 'know-how', bizim, eskilerin püf noktası dediğimiz geleneksel teknolojilerde daha geçerli bir ustalık işinin, yaparak-görerek öğrenme bilgisinin modern mühendislik versiyonudur.[36] Gerçekten böyle bir yaklaşım, önemli bazı teknolojilerin zamanı gelmeden patentlenmeyip, büyük firma ka-

36 Patentlenemeyen ve genelde kişiye veya firmaya bağlı, geleneksel sayabileceğimiz bazı bilgilere "know-how" grubu teknikler diyebiliriz. Bir esans, şarap, likör veya keman yapımı buna örnektir.

salarında uzun yıllar kalmasına neden olmaktadır; bu konuya yeri gelince tekrar değineceğiz.

Bu (hukuki) icat tanımı veya teknolojik ürün tanımı çok soyut ve genel bir tanımdır; icadın önem derecesine göre önemli bir ayrım yapmamakta, sadece, alt-icat diye, bir icada bağlı küçük değişiklikleri tanımlamaktadır. Ancak, bir icadın (teknolojinin) önemini, patent dairesi dosyasından (tabii patentlenmişse) çıkarmak da mümkün değildir. Bir icat ne derece önemli olduğunu uygulamada, yani yeniliğe dönüştüğünde gösterebilir. O zaman çeşitli kriterler uygulanabilir: İcadın belli bir sürede yarattığı katma değerin miktarı; yayılma, yani taklit hızı; başka icatlara yol açması, yani doğurganlığı. Bunlara doğurgan (jenerik=generic) teknolojiler denebilir. Burada güçlük, dünyada patentlenen veya patentlenemeyen icatların çok azının bir uygulamaya dönüştüğü, yani yenilik haline geldiği gerçeğidir. Böylece, salt icatları değil, yenilikleri de değerlendirmek ve sınıflandırmak mümkün olabilir. Bu nedenle, Freeman-Parez'in yaptığı sınıflama tamamen yeniliklerin sosyo-ekonomik etkilerini dikkate almaktadır.

Kendisi de bir yeni Schumpeterci olan Freeman'ın, Sanayi Devrimi'yle başlayan modern ekonomik dalgalanmaları, birer şarapnel bombası gibi ekonominin üstünde patlayan yenilik demetleri [cluster of innovation] ile bağdaştırması ve büyük üstadın, üzerinde çok fazla durmadığı bir yenilik sınıflaması [taxonomy of innovation] yaratması anlaşılır bir durumdur. Schumpeter de, 1920'lerde yayın yapan Rus iktisatçısı N. Kondratieff'in uzun dalgalarını kendi sistemi içinde yorumlayıp, uzun dalgalar teorisini ortaya atmıştı. Uzun dalgaların doğuşu ve tekno-ekonominin yukarı [upswing] ve aşağı [downswing] hareket dinamiklerine ilerde değineceğiz.

Ancak bu sorunun formüle edilip belli yorumlar getirilmesi için, icatlarla yenilikler hakkında ayrıntılı veriler gerekmektedir. Her ne kadar ileride iktisadi dalgalanmalara teorik boyutta değineceksek de, bazı hipotezlerin irdelenmesi için, icatların mı yoksa yeniliklerin mi kriz anlarında üretildiği veya devreye girdiği saptamalarının yapılması gerekiyor. Başka bir ifade ile, krizlerde, ekonomi dibe vurunca mı daha önce mevcut olup kullanılmamış icatlar sırasıyla devreye sokuluyor ve Schumpeterci arz yanlı bir teknik ilerleme dalgası doğuyor; yoksa bu dönemde, icatlarda bir patlamanın arkasından yenilik paketleri mi geliyor? Oldukça güç olmakla birlikte, modern icatların patent tarihlerini çıkarmak ve yeniliğin uygulandığı yer ve zamanı saptamak yoluyla, bunlardan hangisinin iktisaden bilinen dip ve üst noktaların ne tarafına düştüğü görülebilir. Tabii burada, hangi icatların veya yeniliklerin seçileceğine, daha doğrusu hangilerinin iktisaden önemli olduğuna karar vermek gerekir. Bazı temel icatlar küçük yeniliklerle hayata geçerken, önemsiz görünen bir patent büyük bir yenilik için hayati olabilir. Fakat, gerçek olan bir şey, hemen tüm icatlarla yenilikler arasında bir tarih farkı görülmesidir. **Tablo 1.1**'de, bazı modern icatlarla onların yeniliğe dönüşüm tarihleri görülüyor. Tabii ki bu tablo, bir dalgalanma analizi için değil, icat-yenilik farkını ortaya koymak için düzenlenmiştir. İktisadi dalgalanmaya ilişkin tablolar ileride görülecektir.

Tekno-ekonomik analizlerin, hatta iktisadi dalga (konjonktür) teorilerinin başlangıç noktası Sanayi Devrimi, yani 18. yüzyılın ikinci yarısıdır. Bu aşamada, icatlar veya teknik ilerleme süreci hem hızlanıp hem de nitelik değiştirir; kişisel mucitlerin en yoğun olduğu 19. yüzyıl sonunda, kollektif-organize icat veya sistematik teknoloji üretimi ortaya çıkarak bunlar 20. yüzyılda

TABLO 1.1

Çeşitli Alanlarda 35 Ürün ve Üretim Sürecinde İcatların Yeniliğe Dönüşme Süreleri

İcat veya ürün	Mucit	Yıl	Yenilikçi firma	Yıl	Fark
Traş bıçağı	Gillette	1895	Gillette Safety Razor	1904	9
Floresan lamba	Becquerel	1895	GE, Westinghouse	1938	79
Televizyon	Zworykin	1919	Westinghouse	1941	22
Telsiz telgraf	Hertz	1889	Marconi Co.	1897	8
Telsiz telefon	Fessenden	1900	Nat. Elec. Signal Co.	1908	8
Triod tüp	de Forest	1907	RTT Co.	1914	7
Radyo (osilatör)	de Forest	1912	Westinghouse	1920	8
Spinning Jenny	Hargreaves	1765	Hargreaves'	1770	5
İplik makinesi (Su ile çalışan)	Highs	1767	Arkwrights'	1773	6
İplik makinesi (Katır)	Crompton	1779	Tekstil makinecileri	1783	4
Buhar Makinesi	Newcomen	1705	İngiliz firmaları	1711	6
Buhar Makinesi	Watt	1764	Boulton&Watt	1775	11
Ball point kalem	I. J. Biro	1938	Arjantin firması	1944	6
Pamuk toplayıcısı	A. Campbell	1889	Int. Harvester	1942	53
Yağ tutmayan kumaş	Firma Ar-Ge	1918	Tootal Broadhurst C.	1932	14
DDT	Firma Ar-Ge	1939	J.R. Geigy Co.	1942	3
Elek. Precipitation	O. Lodge	1884	Cottrell's	1909	25
Freon soğutucular	Midgley ve Henne	1930	Kinetic Chem. Inc.	1931	1
Gyro pusula	Foucault	1852	Anschütz-Kaempfe	1908	56
Yağların katılaşması	W. Norman	1901	Crosfield's	1909	8
Jet motor	F. Whittle	1929	Rolls-Royce	1943	14
Turbo jet motor	H. Von Ohain	1934	Junkers	1944	10
Uzunçalar	P. Goldmark	1945	Colombia Records	1948	3
Manyetik kayıt	V. Poulsen	1898	Amer. Teleg. Co.	1903	5
Pleksiglas	W. Chalmers	1929	ICI	1932	3
Naylon	W. Carothers	1928	Du Pont	1939	11
Hidrolik direksiyon	H. Vickers	1925	Vickers Inc.	1931	6
Radar	Marconi, A.H.Taylor	1922	Société Francaise Radio Electrique	1935	13
Kendi kurulan saat	J. Harwood	1922	Harwood Self-winding Co	1928	6
Kabuk döküm	J. Croning	1941	Hamburg Foundry	1944	3
Streptomisin	S. A. Waksman	1939	Merck Co.	1944	5
Terilen, dakron	J. R. Whinfield	1941	ICI	1953	12
Titanyum redüksiyon	W. J. Kroll	1937	ABD, Maden Dairesi	1944	7
Zerografi	C.Carlson	1937	Haloid Corp.	1950	13
Fermuar	W.L. Judson	1891	Automatic Hook&Eye Co.	1918	27

Kaynak: Rosenberg, 1976, 69-70.

hakim üretim biçimi haline gelir. Doğal olarak bu iki biçimden önce, insanın doğuşundan günümüze gelen, kapitalizmin Avrupa kıtasında Merkantilizm adı altında gelişmesine kadar hakim olan, çok uzun bir anonim icatlar dönemi yaşanmıştır. Tabii bu alanda da, icadın tanımı gibi, teknolojilerin niteliklerine, medeniyetlere ve malzemelere göre yapılmış birçok önemli sınıflamalar ve dönemlemeler mevcuttur ama,[37] biz konuya kendi sistematiğimizle yaklaşmak istiyoruz.

Böylece bu ve sonraki bölümde, insan dediğimiz varlığın ortaya çıkışından başlayıp, ortaçağların teknik ilerleme süreçlerini de kapsayan bir anonim icatlar döneminde, icadın antropolojik ve psikolojik kökenleri dahil, isimsiz dahilerin ve büyük kitlelerin medeniyete doğru yol alışları ve ilk medeniyetleri kurmaları ana çizgilerle yakalanmaya çalışılmıştır. Bundan sonra, Sanayi Devrimi'ne giden yol ve devrimin kendi teknik yapısı, yani kişisel mucitler dönemi incelenmiştir. İcadın kollektif-organize dönemi ise, bilim ve teknoloji politikalarına ayrılmış olan bölümde çok daha ayrıntılarıyla, güncel bir konu olarak ele alınmıştır.

İcadın Anonim Dönemi Hakkında

Bu dönem insanlığın doğduğu, alet kullanan ilk insanın ortaya çıktığı prehistorik zamanlardan modern zamanların başlangıcına, yani 15. ve 16. yüzyıllara değin uzanan, belki birkaç milyon yıllık bir zaman kesitidir. Bu döneme icadın ya da yeniliğin anonim dönemi dememizin nedeni, bu uzun aşamada yapılan her alandaki büyük ve küçük yeniliklerin (icattan ziyade yenilik denmesi daha doğrudur, çünkü teknoloji tarihi bu dönemde yapılmış ama uygulanmamış icatları kaydetmiyor; icat-yenilik ayrımını, ancak bundan sonraki kişisel mucitler dönemi için yapabiliyoruz), kim, hatta hangi kavim(ler) tarafından nerede ve ne zaman yapıldıklarının bilinmemesi veya tartışmalara konu olmasıdır: Ateşi, tekerleği, seramik ve bronz aletleri, demir ergitmeyi, pirinç veya buğday tarımını, portakalı ve kayısıyı kimler, kaçıncı yüz veya bin yılda, hangi iklim, hangi coğrafyada buldu? Bu icatlar bir merkezde bulunup çeşitli coğrafyalara mı yayılmıştı; yoksa çeşitli icatlar ayrı kıtalarda, bağımsız süreçler sonunda, farklı zamanlarda mı doğmuştu? Başka bir deyimle, teknolojik gelişme göçler ve değişim (ticaret, yağma) ile mi yayılmıştır [diffusion] yoksa 'lokalize' olgular mı sayılmalıdır? (İnsanın ortaya çıkışı ile ilgili teoriler de aynı soruyu soruyor). Belki de bazı yenilikler yerel (lokalize) olgulardır, bazıları da evrensel bir yayılma süreci içinde gelişmiştir. Farklı prehistoriyenlerde bu teorilerin malzemelerini veya tarih modelleri içinde kullanılışlarını görmek mümkün olabiliyor. Bu konuda, sadece bilim-teknoloji tarihine değil, prehistorya, sosyal antropoloji, sosyoloji, A. Toynbee usulü [Toynbean] bir medeniyet tarihi veya megahistorya verileri ve yöntemleri yanında, icat güdüsünü ve koşullarını anlamak bakımından deneysel psikolojiye, Darwinci biyolojiye ve hatta genetik bilimi ve zoolojiye de baş vurmak gerekmektedir.

37 Büyük düşünür Lewis Mumford, güç kullanımı ve ana malzemeler bakımından üç teknik aşama belirliyor: Su gücü ve oduna dayalı *eoteknik* (*ilk teknik* ya da tekniğin doğuşu diyebiliriz, kabaca bizim anonim dönem dediğimiz Sanayi Devrimi başına kadar geçen çok uzun süreyi kapsıyor); demir ve kömür kompleksine dayalı *paleoteknik* (*eski teknik* diyebiliriz ki, bizim kişisel mucitlerin rol oynadığı Sanayi Devrimi'nin ilk dönemine rastlıyor) ve elektrik ve alaşımlar kompleksine dayalı *neoteknik* (icadın kollektif-organize dönemi olan, *yeni teknik* diyeceğimiz) aşama (Mumford, 110). Acaba Mumford yaşasaydı, günümüzdeki teknolojileri *geneteknik*, *nanoteknik ya da miniteknik* diye adlandırır mıydı?

Kültürel Gelişim Kuramları Hakkında

"18. ve 19. yüzyıllarda gemiciler, serüven peşinde koşanlar ve sömürge memurları, çeşitli geleneksel toplumların yapıtlarıyla Avrupa ülkelerine geri döndü. Darwin'in biyolojik evrim kuramı etkisi altında, bu yapıtlar ile eskiler arasındaki ilişkiler belirlenerek, kültürel gelişmenin geniş bir şeması oluşturulmaya çalışıldı. Maddesel kültürün en yaygın erken kuramlarından biri, daha sonra adını Pitt-Rivers olarak değiştiren ve İngiltere'nin ilk Eski Abideler Müfettişi olan A. H. Lane Fox (1906) tarafından geliştirildi. Fox'un vardığı sonuca göre, en 'ilkel' ve temel yapıtlarda bile, doğal cisimlere kadar uzanan ilk örnekler bulunur ve maddesel kültürün izlediği yol gittikçe uzmanlaşma ve karmaşıklaşma yönündedir.

Bugün maddesel kültürün gelişimi ile ilgili genel geçerli sağlam bir kuram yoktur. Mevcut yaşam biçimleri ve modern teknolojilerin gelişimi yeknesak olmadığı gibi, dünya üzerindeki çeşitli maddesel kültürler de farklı yönlerde gelişir. Avustralya'da yerlilerin avcı-toplayıcı yaşam biçimi ve taş teknolojileri 19. yüzyıl başına, kıtanın dünyadan yalıtılmış bölgelerinde ise 20. yüzyıl sonuna kadar, 40 bin yıldan fazla sürmüştür. Yeni dünyanın bazı bölgelerinde bakır, gümüş ve altın gibi yumuşak madenlerin işlendiği sömürgecilik döneminde, yerliler yontma ve cilalı taş teknolojilerini sürdürmüş, buna karşın uzak Grönland'da Eskimolar Abnightito adını verdikleri 30 tonluk bir gök taşından demir aletler imal edebilmişlerdir... Görüldüğü gibi dünyanın çeşitli bölgelerindeki yapıtları (artifak envanterlerini) maddesel kültürün endüstri çağına geçiş adımları olarak değerlendirmek anlamsızdır... Ancak, maddesel kültür her zaman birikim özellikli değildir. Fiziksel ve kültürel çevreye uymadığında... toplum tarafından dışlanır... ancak belgelenen durumların çoğunda görüldüğü gibi, bu olaylarda genellikle kültürel yalıtım ve çevresel değişim etkili olur" (Cotterell ve Kamminga, 4-7).

İnsan Yaratıcılığının İçsel ve Dışsal Dinamikleri

Bu konunun boyumuzu aştığının farkında olarak, hiç olmazsa bazı temel sorulara bazı kısa cevaplar bulmak için bir çaba göstermemiz gerektiğini düşünüyorum: İnsanla hayvan arasındaki temel farklar yanında, bazı insan toplulukları arasında teknolojik yaratıcılık farkı var mıdır? Varsa, bu farklar çevre koşullarının dikte ettiği acil bazı durumlara karşı savunma mekanizmalarının çeşitliliğinden mi ileri gelmektedir, yoksa biyolojik ve genetik bazı temel faktörler mi rol oynamaktadır? Yerleşik toplumlarda ve belki hâlâ günümüzde, yaratıcılıkta sosyokültürel miras ile siyasi sistemin rolü var mıdır? (Teknik) yaratıcılık yeteneği insan toplulukları arasında eşit bir biçimde mi dağılmıştır? Tabii ki, bu sorulara cevap bulmak için yüzlerce kitap yazmak gerekir ve yazılmıştır da.

Sadece meraktan hayvanlar alemi hakkında dokümanterler izleyenler de bilirler ki, şempanzelerden kuşlara değin pek çok hayvan, bir taş veya bir dal parçası gibi kendi biyolojilerine ait olmayan malzemelerle yuva yaparlar, bir karınca yuvasından karıncaları çıkararak yiyebilirler, bir taş üstüne koydukları kabuklu meyveleri veya deniz kabuklularını başka bir taşla kırabilirler. Hatta bazı şempanzeler, bu edindikleri bilgileri çocuklarına nakledebilirken, bazıları nakledemez veya çocukları öğrenemez. Buradan da, hafıza ve zeka değerlerinin bir hayvan türünün bütün fertlerinde aynı olmadığı sonucu çıkabilir. Oysa, insan toplumunun en büyük özelliği "toplumsal belleğe" sahip olarak bunu gelecek kuşaklara nakledebilme yeteneğidir.[38]

38 İnsanın fizik varlık olarak hayvanlara göre tek üstünlüğü elleri ve beyni olup, el hareketlerini istediği gibi koordine edebilmesidir; kendini korumak için başka aracı yoktur. "Bazı 'ilk' insanlardaki güçlü çene yapısı ve uzun köpek dişleri oldukça tehlikeli bir silah sayıl-

Bunun en büyük aracı ise, belki dil, belki gelişmiş bir korteks (beynin üst katmanı) veya her ikisinin bir arada olma zorunluluğu ile insanın el ve parmaklarını bir alet gibi kullanabilmesidir; sorun son derece karışık bilinç [consciousness] araştırmalarına yol açar. Özellikle, insana çok yakın olan şempanzeler, yaratıcılıkla uğraşan psikologları çok meşgul etmekte ve bu konuda pek çok deney yapılmaktadır. Çünkü, buralardan ve ilk insan toplumu (hâlâ bir yerlerde bulunabilen, medeniyetle teması sınırlı avcı ve toplayıcı toplum) deneyimlerinden alınacak sonuçlar, icatlar hakkında kurulmuş bir takım hipotezleri ve/veya teorileri irdeleyecektir. Bu teoriler şunlar olabilir: "İhtiyaç icatların anasıdır" şeklinde ifade edilebilecek, çevre ile her akıllı yaratığın bir özel ilişki kurmayı başararak hayatta kalabileceği [survival of the fittest], başaramayanların ise Darwinistik bir mekanizma içinde yok olacağı şeklindeki "icadın evrim teorisi"; bazı insanların bir deha parıltısına [flash of genius] sahip olmasıyla yepyeni bir şeyi ortaya atabileceği ve bu insanların da toplumlar arasında eşit dağılmadığı şeklindeki romantik "icadın kahramanları teorisi" vb.

Mekanik icatlar konusunda bir uzman olan Usher, genelde "yeni şeylerin nasıl ortaya çıktığı" sorusuna cevap arıyor, genel ve en basit yaklaşımın bir "dehanın ilhamı" şeklinde aşkın [transcendendalist][39] bir açıklama olduğunu, ancak bunun tarih yazımında kolaylık sağlasa bile, "büyük adamların" doğuşu ve eser vermesine ilişkin, açıklanamayan mistik bir özellik taşıması nedeniyle, artık bilimsel sayılamayacağını ifade ediyor.[40] Daha ciddi bir yaklaşım, Kroeber, Ogburn ve Gilfillan tarafından ortaya atılan, kümülatif sosyal prosesin, olguyu uzun dönemde birçok birikimin yığılmasıyla açıklamasıdır; bu araç, sosyolojik ve antropolojik anlamda bir çözüme varsa da, yine de tarihsel analize ve belli bir olayı açıklamaya uygun değildir... Aşkın pozisyonla icadı sosyal bir süreç sayma arasındaki farkın, kapsamlı bir icat teorisiyle kapanmasını sağlamaktadır. Gestalt psikolojisi,[41] icat sürecini, aşkın [transendantalist] mistik belirsizlik [indeterminism] ile bazı sosyoloji teorilerinin mekanik kesinliği [determinism] arasında bir açıklama ça-

---

sa bile bunlar modern insanda görülmez ve modern insanın dişleri ölümcül yaralar açamaz... Hayvanın kalıtsal teçhizatı, belli bir çevrede, belli sayıda işi yapmaya uyarlanmıştır. İnsanın vücuduna bağlı organları (yani elleri), her çevrede sınırsız işi yapmaya uyarlanabilir... İnsan sadece kullanmayı değil, aletlerini yapmayı da öğrenmelidir... Her insan yavrusu –ki çok uzun zaman diğer hayvanlara göre çaresiz ve korunmaya muhtaçtır– bu bilgileri, her seferinde kendisi deneyerek öğrenmek durumunda kalmaz... İnsan yavrusu bir sosyal geleneğin mirasçısı olarak doğar... Alet sosyal bir üründür ve insan da sosyal bir hayvandır... Dil sosyal gelenek deneyimlerinin aktarılma aracıdır... (İnsanın boğaz yapısı ve dil kasları çok sayıda ses çıkarmaya imkân verdiği gibi, gelişmiş beyin bu seslere belli anlamlar yükleyebilir.) Niteliği gereği dil, sınıflandırmayla ilgilidir... Geleneği akılcı yapar... Akıl yürütme de, fiziki deneme-yanılma sürecine girmeden problem çözme yeteneğidir... Başka deyimle, dil insanı somutun bağlarından kurtaran sosyal bir araçtır" (Childe,1964,16-20). İnsanın ilk kritik icadı dildir, denebilir mi? Beyin el ve diğer organları koordine ederken, dil diğer insanların hareketlerini koordine ederek, ateşten de, taş baltadan da önemli bir işlev mi görmüştür?

39 *Transendantalizm* veya aşkınlık, 18. yüzyıl akılcılığına karşı, *romantizm, Platonculuk ve Kantçılık*'tan etkilenen (terim Kant'ın *Pratik Aklın Eleştirisi*'nden geliyor) doğaüstü güçleri öne çıkaran bir akım.

40 Daha basit ve Protestan etiğini yansıtan bir tanım da, icadın % 1 ilham [inspiration], % 99 terleme-zorlanma [prespration-perseverance] olduğudur.

41 *Gestalt psikolojisi* ya da *bütünsellik* 20. yüzyılda "anti-structuralist, anti-atomistic" yani "totalitenin" parçalardan daha büyük olduğunu ifade eden ve insan algılama ve deneyimini parçalara ayırarak inceleyen Max Wertheimer (1880-1943), Wofgang Köhler (1887-1967) ve Kurt Koffka (1886-1941) tarafından kurulmuş bir okuldur. "Gestald", insan aklının fiziki uyarılarla birbirine bağlayamadığı birbirinden ayrı parçaları nasıl birleştirip bir bütün oluşturduğu –örneğin tek tek resimlerin arka arkaya gelmesinden bir hareket algılayabilmesi– gibi birçok uygulama alanı bulmuştur (Gestalt, Almanca bütün anlamındadır) (*The Oxford Eng. Ref. Dictionary*)

basıdır. Gestalt analizi, büyük insanların (yani mucitlerin) başarılarını, özel bir grup derin görüş [insight] eylemiyle açıklıyor. Bu görüş, diğer görüşlerin bir sentezinden oluşur. Bir bütün olarak icadın sosyal süreci, çeşitli önem derecelerine sahip derin görüşlerle yine çeşitli düzeylerde kavrayış [perception] ve düşünceleri ihtiva eder. Bütün bu görüşler, zaman içinde daha büyük bir senteze doğru yönelirler. Derin görüş, ne transendantalistlerin düşündüğü gibi olağanüstü ve nadir bir olgu, ne de bir ihtiyaca karşı gecikmeden verilen nispeten basit bir cevap niteliğindedir. Bu analiz, ferdin toplumdaki yeri hakkında, temelde yeni bir kavramı temsil eder... Bu teoriyi kurmak için, Gestalt analiz okulundan psikolog Köhler'in, Teneriff'de, şempanzelerle yaptığı çok önemli denemelerin sonuçlarına bakılması gerekir. (Burada, kafesin içine bazı şempanzelerin alamayacakları yerlere muzlar, bazı yerlere de sopalar konmuş, çeşitli girişimlerden sonra bazı şempanzeler muzlara erişmeyi başarmışlar ve yöntemi unutmamışlardır.)

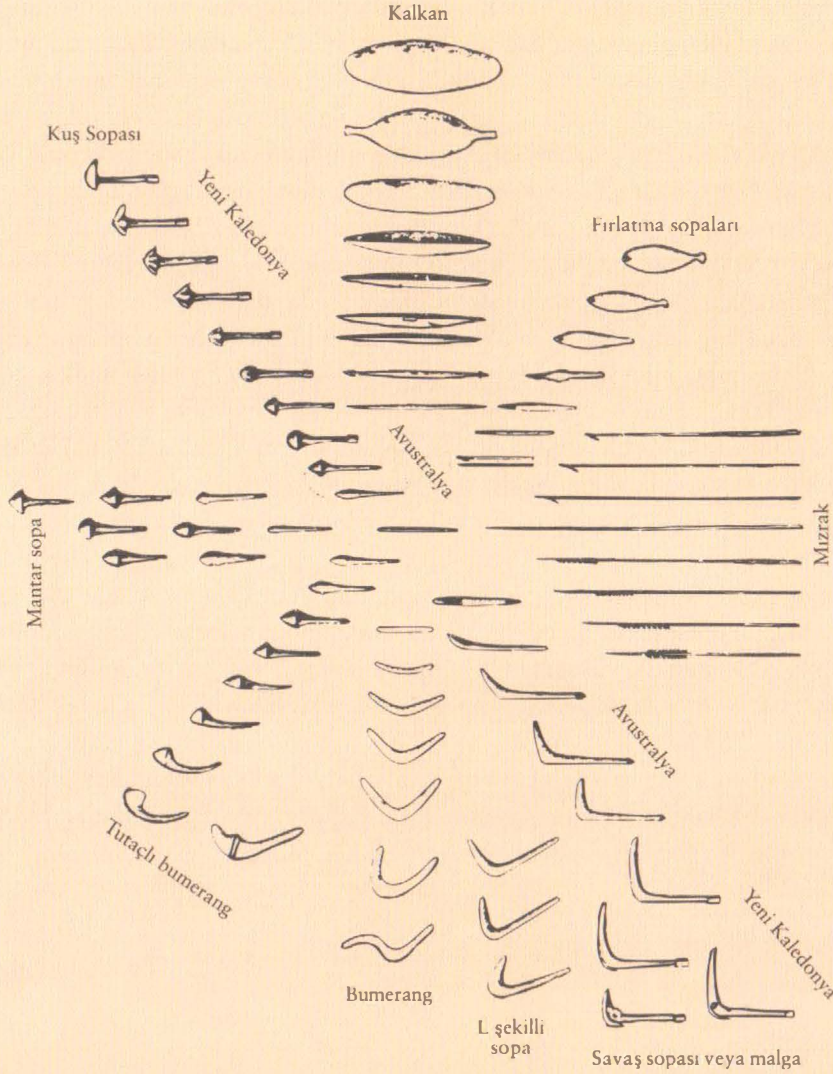
Bu deneylerden de yararlanılarak, ferdin derin görüş eyleminin analiziyle dört aşamalı bir genelleme yapılmıştır: İlk aşamada, problem yarım yamalak kavranır; problem de karşılanmamış bir ihtiyaçtır. İkinci aşama, problemin, deneme yanılma yöntemi, tesadüfler ve şansla tamamen görülüp anlaşılması [setting of the stage] ve buradan da, derin görüşle, üçüncü aşamada asıl çözümün bulunmasıdır. Bu sonucun tüm veriler ışığında irdelenmesi ve yeniden öğrenilmesi, yani eleştirel revizyon yapılması ise dördüncü aşamadır.

Yeniliğin gerçekten anlam kazanması birikim yoluyla gerçekleşir. Yüksek (memeli) hayvanların davranışında belli bir görüş gücü olmakla birlikte, davranışları yaşadıkları kısa zaman dilimiyle sınırlıdır. Ferdin veya bir insan grubunun deney birikimi, iletişimi örgütlediklerinde önem kazanır... Birikimli başarılar, yontma taş [Old Stone] dönemindeki insan topluluklarında kültürlerin doğuşunda anlam kazanmaktadır. Kültürel başarılar, fertlerin çok sayıda küçük görüşlerinin biriktiği bir sosyal temelde gerçekleşir. Sosyal sürecin kitleselliği uzun zaman dikkate alınmamış ve yanlış anlaşılmıştır. Transendantalizm az sayıda yenilik üzerinde durduğu için, uzun dönemdeki başarıları tek bir kalemle açıklama şeklinde güçlü bir eğilim gösterir. Bu da çeşitli önemli yeniliklerin kime ait olduğu veya hangisinin daha önemli olduğu konusunda bitmeyen bir tartışmaya sebep olur (Usher, 1982, 60-8).

Usher'ın bu yaklaşımının başka bir versiyonu ya da yorumu, teknolojiyi canlı türlerin Darwinci evrim sürecinde olduğu gibi evrimleştiren Basalla ve benzer yazarların analojileridir: "Somut nesnelerin icat edilmesi, üretilmesi ve kullanılması konularında yoğunlaşmış bir disiplin olan teknoloji tarihi, açıklayıcı bir araç olarak evrimsel bir analojiden yararlanır. Diğer bir deyişle, organik alanın çeşitliliğini açıklayan bir kuram, insan ürünü olan nesnelerin çeşitliliğinin değerlendirilmesinde bize yardımcı olacaktır... Teknolojik dünyanın açıklanmasında organik evrim kuramına başvurarak bu arayışı kolaylaştırabiliriz" (Basalla, 1996, 3). Bu yaklaşıma uygun olarak Amazon yerlilerinin silahlarının veya günümüzdeki zanaatkar çekiçlerinin[42] işe göre nasıl evrim-

42 Modern çekicin, insanın ilk kompozit icadının, yani yontulmuş bir taşın sopaya bir iple bağlanarak yapılan (savaş) baltası ile uzak fakat organik akrabalığını unutmayalım; Basalla bunu belirtmemiş. İnsanın bu ilk aleti, diğer savaş araçlarının ve üretim araçlarının türetildiği dört beş standart biçime indirgenmiş temel [core] bir icattır (Childe, 1964, 38). Ama, buradaki temel icat, taşın taşla biçim-

ŞEKİL I.5
Avustralya Yerlilerine Ait Silahların Evrimi



Pitt-Rivers tarafından düzenlenen Avustralya yerlilerinin kullandıkları silahların evrimini gösteren bu çizimde savaş sopaları, bumeranglar, fırlatma sopaları, kalkan ve mızraklar merkezden yayılan evrimsel diziler halinde sıralanmıştır. Buradaki silahların tarihsel olmadığını modern dönemlerde de kullanıldığını öne süren Pitt-Rivers, merkezdeki daha ilkel silahların ilk biçimlerden "hayatta kalmayı başarabilenler" olduğunu varsaymaktadır.
Kaynak: A. Lane-Fox Pitt-Rivers, *The Evolution of Culture*, Oxford, 1906. Ayrıca bkz. George Basalla, *Teknolojinin Evrimi*, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, 1996.

leştiğini ve şekil değiştirdiklerini gösteren çizimler de veren Basalla, daha karmaşık icatların da, örneğin, jetlerde kullanılan turbo jet motorunun soyağacını çıkarıyor. Bu modern makinenin, değirmen çarkından Watt'ın makinesine değin birçok icadın bileşimi olması, bu bileşimlerdeki her elemanın da başka bir soyağacı içinde başka elemanlardan oluşması ve bu ayrıştırma süreci içinde çekicin soyağacıyla karşılaşmamız kaçınılmaz görünüyor.[43] Nitekim, Usher da, buhar makinesinin ve Watt'ın yeniliğinin nasıl çıktığı hakkında aynı yola başvurup örnek bir soyağacı kurmuştur (Usher, 1982, 70-2). Doğal olarak, başka örnekler ve belli gruplardaki binlerce icadın birbiriyle "organik" akrabalıkları çıkarılabilir; herhalde imparatorluk hanedanlarının gelişmesi ve kaynaşıp sonunda yok olması şeklindeki tarihlerden çok daha anlamlı bir uğraş olur.

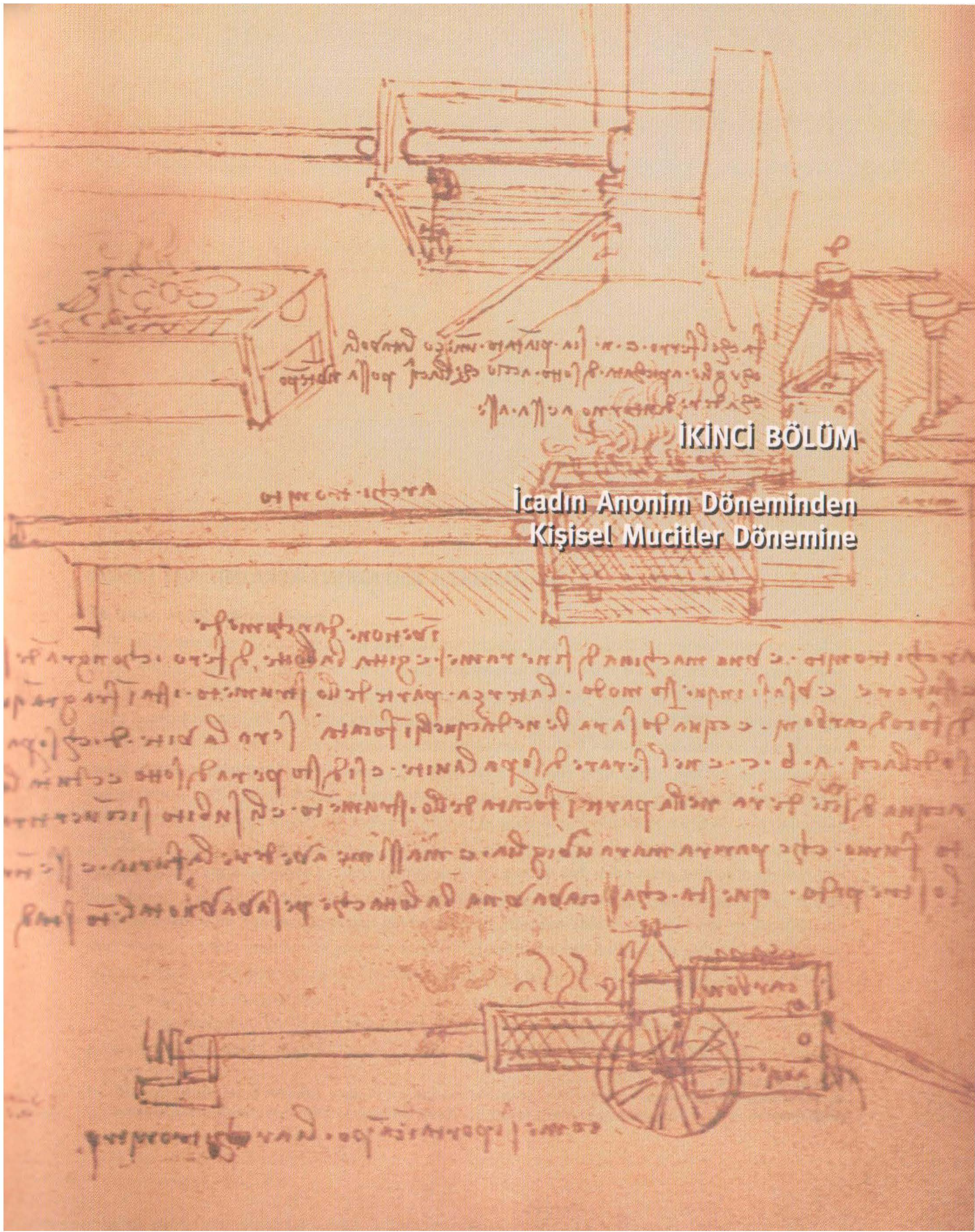
Lewis Mumford da 'medeniyetlerin kendine yeterli/içe kapalı [self-contained] organizmalar olmadığını' söyledikten sonra, 'kültürlerdeki her büyük farklılığın, gerçekte zıtların birliğinin [syncretism] bir sonucu olduğunu' ifade ediyor. Buradan da 'teknolojik sinkretizm' ve 'icatların yaratıcı sinkretizmi' kavramlarına geçen Mumford, 'diğer medeniyetlerin teknik atıklarının [debris] yeni bir mekanizmayı mümkün kıldığını' birçok örnekle gösterip 'teknolojik kompleks' kavramına ulaşıyor: Teknolojinin üç aşamasında, ilk teknik, eski teknik ve yeni tekniğin 'her parçası, bu kompleksin içindeki bir dizi ilişkiyi ortaya koyar... Kaz tüyü kalem... sanayiin el zanaatı temelini gösterdiği gibi, tarımla yakın ilişkiyi de gösterir; iktisaden ucuz, teknik olarak kabadır ve kullananım amacına kolaylıkla uyar... Çelik kalem ucuzdur ve madenciliğin tipik örneği bir eski teknik ürünüdür.

Bu yaklaşımdan, icatların bir toplumun, hatta tüm insanlığın ortak malı olduğu ve birçok yerde görülen önemli önemsiz ya da büyük küçük icat ayrımının üzerinde fazla durulmaması sonucu da çıkabilir. O zaman da, yukarıda verdiğimiz Freeman-Parez taksonomisindeki küçük icatlardan devrim yaratan teknolojik yenilik demetlerine değin bir ayrım yapmanın anlamı kalır mı? Soru başka şekilde, "teknolojik devrimler var mıdır" diye de sorulabilir. Eğer bu icatlar, belli zaman aralıklarında belli toplumlarda veya coğrafyalarda yoğunlaşıyorsa, buna olumlu bir cevap verebiliriz. Yukarıdaki organik mantığı yadsımadan, hatta ondan da yararlanarak diyebiliriz ki, teknolojik devrimler, bu icat elemanlarının bir yere geldiği, birleşme ve ayrışmaların hızlandığı zaman kesitleridir.

---

lendirilmesidir. Hayvan da taş ve sopa kullanabiliyor; ancak ona bir şekli vermeyi "düşünemiyor", çünkü maddeden önce, onun 'soyut' düşüncesinin doğması gerekir. "Abartma gibi görünse de, herhangi bir alet, bilimin somutlaşmış halidir. Pratik uygulamalar hatırlanmış, karşılaştırılmış, aynı türde bilinen deneyler bilimsel formüller, tanımlar ve reçeteler şeklinde sistematize edilip özetlenmiştir" (Childe, 1964, 15).

43 Artifakt envanterlerinin teknolojik karmaşıklık düzeylerini [complexity] ölçmeye çalışan sistemlerde, artifakın her bir parçasına tekno-birim [techno-unit] denmekte ve bir tam artifaktın düzeyi sahip olduğu tekno-birim sayısıyla ölçülmektedir" (Cotterell ve Kamminga, 8).



İKİNCİ BÖLÜM

İcadın Anonim Döneminden Kişisel Mucitler Dönemine

**Leonardo da Vinci'nin,
Arşimed'in buhar topu üzerine
çizdiği tasarım.**

KÖLECİ TOPLUMLARDA TEKNOLOJİK İLERLEME

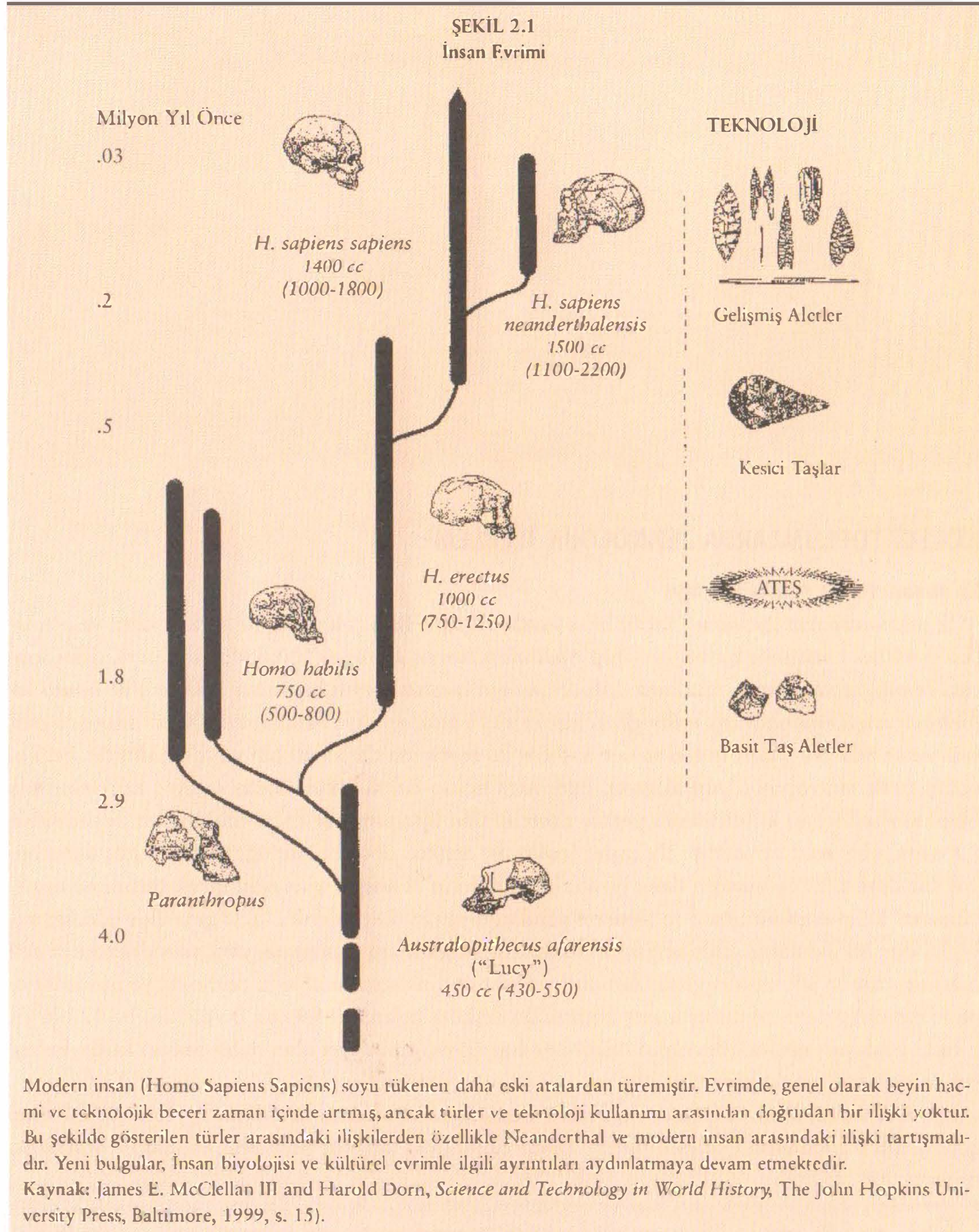
İlk İnsan ve İlk Aletin Doğuşu

İlk insanımsıların [hominid] tarihi hâlâ yazılmaktadır. Bize çok uzak bir yaratık olan ve ortalama 440 cc hacminde bir beyne sahip *Australopithecus afarensis*'le (takma adı Lucy), daha sonraki *homo habilis* (beyni ortalama 750 cc); *homo erectus* (beyni ortalama 1000 cc) ile *homo sapiens sapiens* (anatomik anlamda günümüzün akıllı insanı, beyni ortalama 1400 cc) arasında milyon yıllar, yüz bin yıllar; homo sapien sapiens ile aramızda da 35-40 bin yıl durmaktadır. Bu konular "paleoantropoloji"nin alanıdır. Eğer ateş homo habilis veya homo erectus zamanlarında bulunmuşsa, ateşin kontrolünün pişmiş protein alan insanımsının daha gelişmiş bir beyne sahip olmasında bir rolü var mıdır? İlk taşlar [eolithos] ateşten önce bulunduğuna göre, ateş daha büyük bir beynin ve dolayısıyla daha iyi aletlerin, dillerin ve sosyal geleneğin gerek şartını mı hazırlamıştır? Dilin eşgüdümünde ve aletlerle yapılan toplu av ile çok daha fazla gıda elde edildiği anlaşılabilir; bu gıdaların saklanması ile insanların mağaralara sığınması, yani sosyalleşmenin artması ve yazının ilk basamağı sayılan çizimin/resmin (insanın kendisini, çevresini ve duygularını ifade etmesi) ortaya çıkmasıyla ateş arasındaki ilişkiler nelerdir? Aslında bu girişle, 10-12 bin yılı önce başlayan neolitik devrimin öncülü ve hazırlayıcı unsurları olan daha önceki kritik buluşları sorgulamaya başlıyorum.

Kuşkusuz, dilin ve ilk alet yapımının yanı sıra veya eşzamanlı avlanma, yerine ve iklimine göre çeşitli hayvanların ehlileştirilmesi,[1] doğal zaman kavramının belirmesi, bitkilerin ve taşların

---

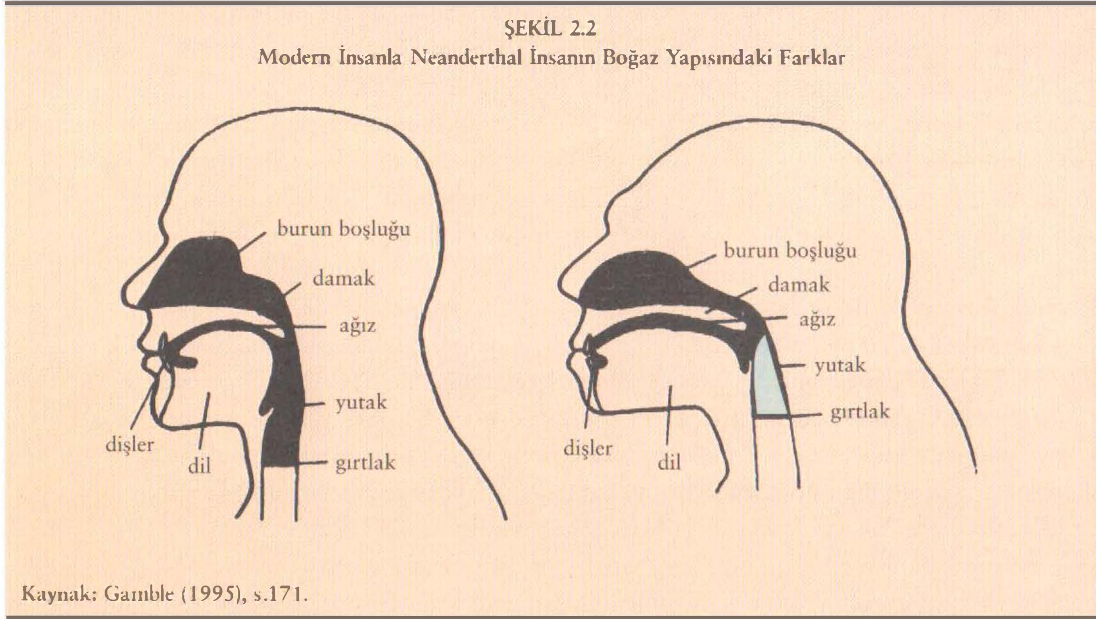
1 "Mantıken, sürüleri izleyip avlanmayı, onları bir yere hapsetme, sürüleştirme, ehlileştirme ve besleme eylemleri takip eder. Yaşayan örneği, Sami (Lapp-Kuzey Fin) halkının yarı vahşi Ren geyiklerini avlamaktan yetiştirmeye ve pastoral nomadizme geçişleridir. Bitki



ŞEKİL 2.1
İnsan Evrimi

Modern insan (Homo Sapiens Sapiens) soyu tükenen daha eski atalardan türemiştir. Evrimde, genel olarak beyin hacmi ve teknolojik beceri zaman içinde artmış, ancak türler ve teknoloji kullanımı arasından doğrudan bir ilişki yoktur. Bu şekilde gösterilen türler arasındaki ilişkilerden özellikle Neanderthal ve modern insan arasındaki ilişki tartışmalıdır. Yeni bulgular, İnsan biyolojisi ve kültürel evrimle ilgili ayrıntıları aydınlatmaya devam etmektedir.
Kaynak: James E. McClellan III and Harold Dorn, *Science and Technology in World History*, The John Hopkins University Press, Baltimore, 1999, s. 15).

ŞEKİL 2.2
Modern İnsanla Neanderthal İnsanın Boğaz Yapısındaki Farklar



Kaynak: Gamble (1995), s.171.

(maden cevherlerinin) çeşitli niteliklerine göre tanımlanıp sınıflandırılması (yenilir/yenilmez, ilaç/zehir vb), giysiler, savaş aletleri ve taktikleri, yontma taş vahşi [savagery] hayatının teknoloji katoloğuna girmektedir. Ancak, insan konuşmak için kendi anatomisinde bazı önemli değişiklikler yapmak zorunda kalmıştır. Değişimleri **Şekil 2.2**'de görebiliyoruz.

Değindiğimiz ve daha da ekleyeceğimiz nedenlerden, bu icatların çıkış zamanlarını, belli lokasyonlarda, yaklaşık şekilde belirlesek bile, bunları önem sırasına göre sıralamamız mümkün değildir. Bu hatırlatmayı şu sebepten yapıyorum: Günümüzde, yerleşik düşünce kalıpları bazı icatları (örneğin tekerlek, yazı, para, sayılar vb) bir toplumun belli bir medeniyet düzeyine girmesinin göstergesi sayar. Oysa, Aztek, Maya, Mısır, İnka gibi yerleşik toplumlarda, tekerlek oyuncak veya çömlekçi tablası olarak bilinir, fakat coğrafi şartlar tekerleğin taşıyıcı sistem olarak kullanılmasını gerektirmezdi. Nitekim, yakın Doğu ve Kuzey Afrika'daki uygarlıklar, MS 3. ve 7. yüzyıllarda tekerlekli taşıtlarla sağlanan ulaşımdan vazgeçerek[2]... deve ve atla ulaşıma yöneldiler. Pre-Kolombiyen medeniyetlerde, henüz çözülememiş bir 'alfa-nümerik' kayıt sistemi var (düğümler ve resimler) ama bilinen yazılara uymuyor; altın var ama para olarak kullanılmıyor; belki bunlar 'mal değişiminden' çok 'bölüşüme' ağırlık vermiş ortakçı/komünal sistemlerdi.

kültürlerinde olduğu gibi, hayvanların ehlileştirilmesi de, Darwin'in "bilinçsiz seçim" (unconscious selection) diye adlandırdığı, vahşi tiplerden, kesilecek ve beslenecek hayvanların seçimiyle ilişkilidir." ((McClellan ve Dorn,19).

2 Tekerleğe uzun bir yer veren Basalla şu sonuca varıyor: "Öncelikle, tekerlekli taşıtlar ürünlerin taşınmasını kolaylaştırmak için zorunlu olarak icat edilmemişlerdir; ikincisi, Batı uygarlığı, dairesel hareketi üst düzey bir gelişmeyle ulaşıma uygulayan tekerlek merkezli bir uygarlıktır. Son olarak, tekerlek bütün çağlarda bütün insanlar için gerekli ya da faydalı olan tek mekanik icat değildir" (Basalla, 9-15).

Bazı yazarlar, sanayi öncesindeki vahşi atalarımız arasında paylaşılması gerekli temel icatların mekanik özelliklerini araştırırken, yerleşik bir kavim niteliği olmayan, kölelik aşaması geçirmemiş 'statik' Avustralya yerlilerinin bir yeniliği olan eğri bir sopayı, yani 'bumerang'ı hatırlatıyorlar (Cotterell ve Kamminga, 201-7). Buna bakarak, bu insanları, aborjinleri, en ilkel veya çok gelişmiş bir kategoriye koymak da mümkündür, çünkü özellikle kanatsız uçan bir cismin yeniden icadı için gerekli 'kinematik' ve 'aerodinamik' problemleri, bugün ancak uzay aracı (mekik) tasarımında kullanılan süper bilgisayarla çözülebilir.

Neolitik Devrim ve Köleciliğe Geçiş

Genelde kabul gören bir yaklaşım, tarımın ilk büyük teknolojik devrim olduğudur; bu büyük dönüşüm, uzun ve belirsiz bir dönemi ifade eden neolitik (cilalı taş) döneminde gerçekleşmiştir. Devrim denmesinin temel nedeni, insanların tarım nedeniyle bir yere yerleşmeye mecbur olmaları, köy ve şehirlerin kurulması, ilk mülkiyet formlarının, ilk devletin ve tabii hukuk kurallarının, sosyal sınıfların (köleciliğin) doğması, din ve bilimde (ilk ölçümler, astronomi, geometri, aritmetik) ve yazıda ilk adımların atılması ile yerleşik düzenin gerektirdiği sulama kanallarından evlerin inşaatına, bronzdan seramiğe, bina, alet, sanat eseri yapımına ait sayısız tekniğin icadıdır. Bu dönem, yüzlerce, binlerce yenilik demetinden oluşan gerçek bir teknoekonomik devrimdir. Sürecin incelenmesi, prehistoryanın merkezi sorunudur; bizim bu alana girmemiz mümkün değil ancak, bazı temel soruları ortaya atabiliriz.

Öncelikle 'teknolojik devrim nedir, nicel midir, nitel midir' sorusunu bir kez daha sormamız gerekiyor. Bazıları, ortaçağ tarım devrimi, sanayi devrimleri ve hatta siyasi devrimler bazında bunu soruyor ve irdeliyor. Nicellik ve nitellik sorunu da bir şekilde birbirine bağlanıyor, çünkü mal ve hizmet çeşitlerindeki ve miktarlarındaki (verimlilikte) hızlı artışlar, ürün ve üretim teknolojilerinde nitel değişmeler olmazsa gerçekleşmez. Ancak, modern teknoloji devrimlerinin anlaşılabilir ve gözlenebilir bir zaman kesitinde ortaya çıkması, 'olayların veya olguların' belli bir yer ve dönemde yoğunlaşıp, kırılma noktalarının görülebilmesi, nispeten kolaydır ama, bunu devrim sürecinin (eğer varsa) farklı biçimler ve tempolarda gelişerek çok geniş bir zamana yayıldığı, bağımsız coğrafyalardaki medeniyetler tarihinin başlangıcı olan Neolitik Çağ'da görebilir miyiz? Belki modern anlamda bir devrim de yoktur, bu sadece bir kurgudur; bazı icatların ise kendisi bir devrim olabilir: Ateş, diller, yazı, bitki ıslahı, hayvan ehlileştirilmesi, avlanma teknikleri vb. Ancak neolitik devrim kurgusu veya yaklaşımı, bize teknoloji tarihi içinde kavramsal bir bütünlük sağlıyor.

Avcılık ve toplayıcılığın doğal sınırları, bu insanların uzun aralıklarla yayıldıkları yerlerdeki iklim ve arazi şartlarına göre, nüfus artışı/gıda stok oranına göre oluşur. Bu orana çevrenin 'taşıma kapasitesi' de denebilir[3] ve kendini sürdüremeyeceği bir noktaya gelirse[4] Malthusian nüfus dinamikleri denen türden dinamikler harekete geçer. Nüfus azalır ya da başka bir paradigma do-

3 "Taşıma kapasitesi" [carrying capacities] terimi için (McClellan ve Dorn, 16).

4 "MÖ 8. binyılda Ortadoğu'da 100 bin olan nüfus, 4. binyılda yaklaşık 40 kat artarak, MÖ 4. binyılda muhtemelen 3.2 milyona ulaşmıştır" (Harris, 43).



Çatalhöyük'ü kazan James Mellaart'a göre buradaki neolitik uygarlık, insanlığın gelişme aşamasında özellikle kentleşmenin erken evreleri hakkında çok önemli ipuçları vermektedir. Mellaart yapılan kazılarla, Çatalhöyük'ün tarım ve hayvancılıkla birlikte evcilleştirmenin başladığı, insanların üretici oldukları, yerleşik düzenle mimari, sanat ve inançlarla biçimlenen önemli bir neolitik kent olduğunun kanıtladığını öne sürmektedir. Çatalhöyük'te Av Tapınağı'nda bulunan ve boğa figürünün hakim olduğu bir duvar süslemesi. (Kaynak: James Mellaart, *Çatalhöyük, Anadolu'da bir Neolitik Kent*, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 2003.)

ğar. Bu paradigma da, tarım veya toprağa yerleşmektir; tarım kimine göre çevresel koşulların dikte ettiği "zoraki bir cennetten kovulmadır" (McClellan ve Dorn, 16).

Cennetten kovulmamak için ilk insanın teknolojik gayretleri, aslında bu süreci hızlandırmış olabilir. Daha iyi avlanma tekniklerinin geliştirilmesi, örneğin mızraktan ok ve yaya geçiş, avcının etkinliğini [labor efficiency], yani harcanan her kaloriye karşılık elde edilen kalori miktarını bir süre artırmakla birlikte; sonuçta, hayvanların üreme hızından daha hızlı bir tüketimle, hayvan stoklarını ortadan kaldırıyor. Burada iklim değişikliğinin, yani 13 bin yıl önceki buzulların geriye çekilmesinin rolü de göz önünde tutulmalıdır (Gamble 41-5). Bu bilgiler, günümüzdeki iklim değişikliği tartışmasını, yani ısınmanın ve doğal kaynakları tüketmenin insan yapımı mı olduğu yoksa dünyanın normal mega iklim aşamaları sonucu mu ortaya çıktığı sorusunu çok daha gerilere götürüyor. Uzmanlar "pleistocene" çağındaki çok zengin hayvan stokunun (megafauna) ve onu besleyen bitki örtüsünün (flora) ortadan kalkmasındaki ani iklim değişmeleriyle aşırı avlanmanın nispi önemleri hakkında görüş birliğine varamadıkları gibi, bunun sonuçlarının her yerde aynı olmadığını, eski ve yeni dünyada tarıma geçişin farklı süreçlerde gerçekleştiğini düşü-

nüyorlar: “Tehuacan Vadisi’ndeki köyler (yeni dünya) ilk bitkilerin domestikasyonundan birkaç bin yıl sonra kurulmuştur; genelde her iki Amerika’daki gelişme biçimini temsil eder... Eski Dünyada süreç tersinedir. İnsanlar önce köyleri inşa etmişler, 2 bin yıl sonra da, tohumlarını topladıkları bitkileri yetiştirmişlerdir” (Harris, 30, 36).

İnsanların tarıma geçiş süreçlerindeki farklılıkları ve aşamaları ilgili bilim dallarına bırakıp, iki büyük yeniliğin sosyal gerekleri üzerinde duralım. İnsanın protein ihtiyacı [intakes] için hayvanları öldürmesine “avlanma” diyoruz; birbirlerini öldürüp yemeleri ise bir tür avlanma çerçevesi içinde görülse bile, nitelik bakımından çok değişiktir, çünkü hayvanlar avlanma karşısında kendilerini koruyacak yeni teknikler icat edemezler. Oysa, diğer insanlar, aynı akıl ve birikimle kendilerini korumaya çalışırlar. İnsan, daha iyi av teknikleriyle, daha çok hayvan avlayabilir; buna karşılık hayvanların yapacağı, öğreneceği bir şey yoktur; yapacakları tek şey azalmak ve insanları başka insanlarla hayat sahası kavgasına terk etmek olabilir. İnsanlar ise, yeni teknikler ve örgütlenmelerle kendilerini savunma durumundadırlar; teknikleri tırmandıran unsur bu olmalıdır.

Av, silahların daha iyi kullanılması gibi kişisel yetenekler yanında, büyük avlar karşısında fertlerin ve eylemlerinin belli amaçlar için eşgüdümünü gerektiriyor. Bunun aracı dil ve eşgüdümü yapan da av lideridir. Ancak, savaşta işin içine ‘karşı insan’ (diğer) faktörü girdiğinden, bu daha karışık bir eylemin icrası için başka türlü bir iletişime yol açacağı gibi, av lideri ‘savaş liderine’ dönüşür. Bu nitelikleriyle, gelecekteki yerleşik toplumun ‘yönetici elit’ prototipi ortaya çıkar.

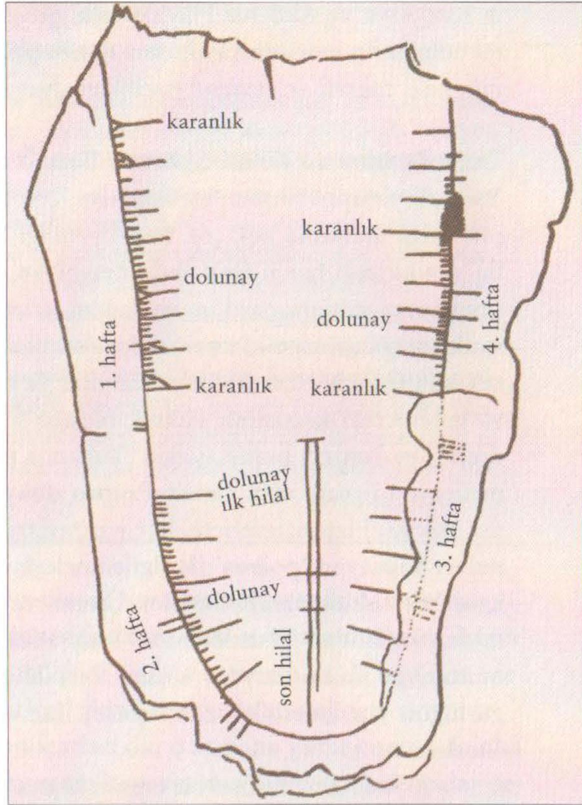
İşte ilk insanların kendi aralarında avlanma eylemlerine ‘savaş’; savaş sonunda insanların yenmesine ‘yamyamlık’ [cannibalizm]; yenmeyip çeşitli işlerde çalıştırılmak üzere tutuklanmasına da ‘kölecilik’ [slavery] adını veriyoruz. Yamyamlık, yerleşik toplumlarla birlikte tedricen ortadan kalkmışsa da, insanlığın en yaygın ve köklü icadı olan kölecilik prekapitalist ve hatta kapitalist dönemlerde bile (19. yüzyıl ortalarına kadar) kendini bir şekilde sürdürmüştür.

Yamyamlıkla kölecilik arasındaki ilk sınırlar sanıldığı kadar kesin değildir ve birbiri içine geçmiş durumdadır. Çünkü, yerleşik bazı toplumlarda da çok uzun zaman, İspanyol keşiflerine kadar (Aztek, Toltek, Maya, Amazon yerlileri) bir dini tören (ritüel) şeklinde devam etmiştir. (Bu veriler de, medeniyetin sadece yerleşik toplumların köleci tarım teknikleriyle kendini sürdürmesi şeklindeki bir tanımını güçleştiriyor. Eski Dünyanın tanrıları, insan yerine hayvan kurban edilmesini ‘kabul’ etmekle bu tanıma bir genellik kazandırsa bile, yeni dünya tanrıları, insanların protein açığını kendi aralarındaki bir ‘sıfır toplam oyunu’ ile giderme yoluna başvurmalarını özendiriyor.)

Haris gibi uzmanlar, kitlesel kurban törenlerinin, sadece tanrılara kan sunmak, ölünün kalbini ve bazı organlarını yiyerek onun gücüne sahip olmak ve av bereketi sağlamak gibi ‘spitrüel’ amaçlar için değil, protein ihtiyacının (gıda) karşılanmasına yönelik olduğunu gösteriyor.[5] Savaş-

5 “Aztek rahiplerinin görevini, devlet destekli bir sistemde, önemli miktarda insan biçiminde hayvan proteini üreten ve dağıtan törensel bir kasaplık olarak tanımlamak yanlış değildir. Tabii, rahiplerin başka görevleri olsa da, hiçbiri bu kasaplıktan daha büyük bir öneme sahip değildir... Yamyamlığı özendiren... Mezo-Amerika’nın buz çağı sonunda, hayvan kaynakları bakımından, diğer bölgelere göre çok daha fakir çıkmasıydı... Nüfus artışı ve üretimin yoğunlaşması sonucunda, hayvan eti sıradan halkın yiyecek listesinden silinmişti... Buna ek olarak, her türlü yağ konusunda da sürekli olarak kıtlık yaşanıyordu.” (Harris, 164-5).

ların ve kurban törenlerinin başka önemli bir fonksiyonu da nüfus kontrolüdür. Törenler sadece esir alınan yabancı kabile erkekleriyle sınırlı değildir ve bir kabile gerekirse kendi kölelerinin bir kısmını da kurban eder. Bu 'gereksinim' bir protein açığının kapanması mı, yoksa nüfusun kendini sürdürebilir düzeye indirmesi midir? Bu 'maddi gereği' bugünkü iktisat terimleriyle ifade etmeye çalışırsak; tutsak veya kölenin çalışarak yaratacağı marjinal kalori veya katma değerin tükettiğinden daha fazla olması yanında, yerine ve zamanına göre bu değer, bunların et olarak (kısa dönemde) tüketilmesiyle sağlanacak proteinin de (gıdanın) marjinal faydasından büyük olmalıdır. Başka bir deyişle, yerleşik bir toplumda, kölelerin ve hayvan stoklarının, kendi tükettikleri gıdadan daha fazlasını ürettikleri bir teknolojik düzey ve etkin üretim teknikleri mevcut olmalıdır; bu noktaya gelince, insanın (kurban) protein olarak değil işgücü olarak, yani köle olarak talebi artmakta; savaşların amacı, daha iyi toprak, bunları işleyecek köle temini, fırsatlara ve mevsimlere göre başkalarının iktisadi artıklarına el koymakla sınırlanmaktadır: "Neolitik ekonominin başlıca niteliği, her hasatta, gelecek hasada yetecek kadar, yani normalde bir yıllık gıdanın toplanıp saklanmasıdır" (Childe, 65).



Paleolitik Ay ve Güneş gözlemleri 30 bin yıl öncesine kadar gitmektedir. Ukrayna'daki Gontzi'de bulunan bu mamut dişindeki çentiklerin, ayın safhalarıyla ilgili bir takvim, aynı şekilde İngiltere'deki Stonhenge'in de bir güneş takvimi olduğu anlaşılmaktadır. (Kaynak: McClelland ve Dorn,15)

Eğer gereğinden fazla esir alınırsa bunlar savaş yerinde veya sonra öldürülürler, fakat yazıya geçmiş medeniyetlerde, artık yamyamlık değil, kölecilik hakimdir. Kölecilik ve yamyamlık, çok uzun bir dönem, herhalde birbirini bazen ikame eden, bazen tamamlayan işlevleriyle süregelmiş; tarımın temel/sürekli üretim biçimi olarak belli bir verimlilik düzeyine erişmesiyle yamyamlık, tedricen tarihe gömülmüştür. (Yine de, 18. ve 19. yüzyılda Pasifik adaları ve Afrika içleri gibi bazı ücra yerlerde sürdüğü belgelenmiştir ve günümüzde bile izlerine rastlanmaktadır.) Ama kalıcı sosyal icat kölecilik ve savaştır. Kölecilik de, 19. hatta 20. yüzyılda yapılan zor bir mücadelenin ardından tarihe karışsa bile, şimdilik savaşları kaldırmak mümkün görünmüyor.

Bu iki sosyal icadı kaydetmemin nedeni, bunların çok uzun çağlar boyunca diğer radikal teknolojik icatların gelişmesinde (veya gelişememesinde) çok önemli birer parametre olmaları, ana belirleyici sayılmalarıdır; buna değişim/para da (ticaret) eklenebilir. Değişim süreçleri özellik-

le Batı Asya ve Akdeniz Havzası'nda gelişmiş, hatta modern çağlara kadar statik sayılabilecek teknolojilerin tedricen yayılmasına yol açarak, tüm medeniyet bölgelerinin teknolojik düzeylerinin, bazı coğrafi ve çevresel özellikler dışında, yaklaşık aynı yerlere gelmesini sağlamıştır.

Tarım Devrimi ve Köleci Sistemin Bazı Özellikleri

Yerleşik yaşayan tarımcı toplumların, çok uzun zaman avcı-toplayıcı olarak, her iklimde dolaşan vahşi atalarına pek çok temel yeniliği borçlu olduklarını biliyoruz. Belli gruplara ayırarak bu yeniliklerin hangi bağlamda nereye ve hatta günümüze kadar nasıl geldiklerini ve modern saydığımız icatlara nasıl ve ne zaman eklemlendiklerini kısa başlıklar altında görmek, anonim icatların anlaşılması için yararlıdır. Ancak daha önce, köleci toplum özelliklerini hatırlatmak gereklidir. Çünkü, tüm üretimin kadınlar ve köleler tarafından yapıldığı bir sistemde, düşünen veya entelektüel kapasitesi yüksek olduğu varsayılan üst tabakalar, yabancılaşma süreci içinde, üretim ve benzeri pratik işlerle (Yunanca *praxis*) ilgilenmez; köleci üretim tarzının en gelişmiş medeniyet örneği olan Greko-Romen dünyasında, özellikle klasik Grek siyasi düşüncesinin en üst noktası Platoncu felsefe, hür yurttaşların sadece politika, matematik, felsefe gibi yüksek konuları kapsayan 'poiesis' ile ilgilenmelerini, hatta 'praxis' yapan artizanların şehirlerin [polis] içine bile sokulmamalarını ister. Üretim ve iş, 'instrumentum vocale' (konuşan alet=köle) tarafından kullanılan 'instrumentum semi-vocale' ile (yarı konuşan alet=hayvan) ve 'instrumentum mutum' ile (konuşmayan, 'sessiz' alet) ile uzak bir yerlerde yapılmalıdır. "El emeği bir kez özgürlüğün yitirilmesiyle özdeşleşince, icat için serbest bir sosyal gerekçe (irade) bulunamaz."[6] (Anderson, 25-7)

Köleciliğin evrensel bir üretim biçimi oluşu üzerine söylenebilecek fazla bir şey yoktur. Modern zamanlara kadar, tarımı, inşaat faaliyetlerini ve hatta savaşan orduları kölecilikten soyutlamak mümkün olmamıştır. Çünkü, yönetici sınıfın (bunlar da genelde köle veya köle kökenlidir), tarlada, inşaatta çalışan doğrudan üreticiler olmadığı aşikardır. Ancak, köleci sistemler arasında bir fark var mıydı? Bu önemli bir husustur.

P. Anderson bu sorunun bir cevabını buluyor: "Yunan (Helen) özgürlüğü ve köleliği birbirinden ayrılmaz: Hür vatandaşlık kavramının ve köle şeklinde mülkün [servile property] de bilinmediği yakın Doğu imparatorluklarının sosyal hiyerarşilerinde ne benzeri ne de eşiti olmayan bir 'diyadik' (dyadic=ikili) sistemde, her biri ötekinin yapısal koşuludur" (Anderson, 23). Kanaatimizce bu çok önemli bir tespittir; sadece Helenik yapıda değil, tüm Greko-Romen ve klasik dünyada, hür adamla kölenin yan yana olması, Batı medeniyetlerinde gelişen hür adam ve daha sonra da vatandaş kavramının 'prototipi'nin, yani kendisi karar veren girişimci, maceracı, mucit ve birikimci insanın ortaya çıkması, sermaye[7] kavramının gelişmesi sonucunu doğurmuştur. Feodal

---

6 Anderson, A. Koyré'nin, "Grek medeniyetindeki durgunluğun kölecilikten değil, fakat, fiziğin ve bunu uygulayacak matematiksel ölçümün olmamasından kaynaklandığını" savunduğunu naklediyor. Anderson buna karşı çıkıp, fizik olmamasına rağmen ortaçağda yapılanları gösteriyor (a.g.e. 28).

7 Kapital kavramının temelinde geç Latince "caput", yani kelle kelimesinin yattığı ve Roma'da servetin kelle, yani köle sayısıyla ölçül-

Antik Dönem Mucitleri

Antik Yunanda, istisna olarak üç isim verilebiliyor: Kaldıraç ilkesini ve suyun kaldırma gücü ile hacim-ağırlık ilişkisini [buoyancy] bulan matematikçi Arşimet'in (MÖ 387-212) Arşimet burgusu denen ve suyu [helikal] bir vida ile yukarı çıkartan düzeneği icat ettiği; ayna (mercek) kullanıp düşman gemilerini yaktığı; ayrıca kaldıraç prensibini uygulayarak düşman gemilerini bir çengele takıp devirdiği de söylenir. Ktesibios ya da Latince Ctesibius, İskenderiye'de MÖ 3. yüzyılda yaşamış, başta su saati [klepsydra] olmak üzere pompalar ve buna bağlı düzeneklerle "hidrolik" biliminin temellerini atmıştır. MÖ 1. yüzyılda ise yine bir İskenderiyeli olan Heron, ilk yüzey ölçüm aletlerini (dioptra, yani theodolit); otomatik tiyatro-sahne düzenekleri; parayla çalışan makineler ve ilk buhar ya da jet motoru sayacağımız buhar jetiyle kendi etrafında dönen rüzgar topu [aerofil] oyuncağını; katapult [belopoiica] gibi aletleri yapmış, bunları kitaplarla tanıtmış ve en önemlisi de, *Mekanika* adı altında dönemin mimar ve teknisyenleri için Yunanca ilk makine kitabını yazmıştır. Arapça tercümesiyle günümüze gelen bu kitapta Heron, kendi zamanına kadar yapılan mekanik icatların yanı sıra daha sonra yapılacak vidalı pres fikrini de ortaya atmıştır (Kranzberg ve Pursell, 49-55). Leonardo da Vinci'ye kadar, daha 18 yüzyıl boyunca böyle tasarımcılar çıkmayacaktır; çıkmış olsalar bile biz köle/serf kökenleri nedeniyle adlarını bilemeyeceğiz.

dönemin şövalye tipi, merkantilist dönemde maceracı-tüccar tipine ve daha sonra da risk alan girişimci-sanayici tipine doğru tarihi yolculuğuna devam edecektir. Acaba, Osmanlı'nın da içinde bulunduğu bu yakın Doğu toplumları, kendi içlerinde 'birey' yaratamamanın ya da onu icat edememenin kefaretini mi ödemişlerdir (ve ödemektedirler)? Buna ileride değineceğiz.

Bu koşullar düşünüldüğünde köleci toplumun icatları da, o zamana göre, kısmen de olsa bilime dayalı ya da bilimden yararlanan, gelişmiş, sıçrama kapasitesine sahip radikal icatlar değildir, olması da mümkün değildir. Bunun yanında, teknik ilerlemenin genel tarihsel niteliğine ters olarak, emek sakıngan, yani emek miktarını veya köle sayısını azaltan değil, bazı durumlarda (örneğin taş bloklar vb. ağır malzemelerin yüksek yerlere çıkartılması, taşınması; sert çekirdeklerin ezilmesi) çok miktarda kölenin bile yapamayacağı işlerin görülmesi amacıyla gereken vinçler, palangalar, presler gibi 'tamamlayıcı' araçlar/düzenekler icat edilmiştir. Bu icatların bir kısmı küçük değişikliklerle günümüze kadar gelmiş, bir kısmı da yok olmuş ama sonra yeniden hatırlanmıştır, ancak antik dönemde, radikal bir dönüşüme ve herhangi bir teknoloji devrimine yol açmamıştır. Yine de insanların kanallar, piramitler, mermer malzeme kullanarak şehirler inşa ettiği; Akdeniz'de kürekli veya yelkenli teknelerle mekik dokuduğu; hepsinin 'Roma'ya çıktığı' ve hâlâ kalıntılarında yürüdüğümüz taş döşeli yolların açıldığı bu döneme yakından bakılmalıdır.

---

düğünü Braudel bize hatırlatıyor; bundan, kapital ve kapitalizm terimleri türüyor. Bu terime 13. yüzyılda rastlanıyor, 14. yüzyılda yaygınlaşıyor; kapitalist terimi 17. yüzyıl ortalarında, kapitalizm ise 18. yüzyıl ortasında beliriyor. Bu terime özel anlamını başta Marx olmak üzere 19. yüzyıl yazarları vermekle birlikte, terim, ansiklopedi ve sözlüklere Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra yerleşiyor (Braudel, 2, 232-9). Bizdeki "mal" teriminin de, sığır, büyük baş hayvan anlamına geldiğini, bunun da İngilizce [livestock] terimine denk düştüğünü, yani sermaye sayılabileceğini, buradan da kimilerinin "anamal" diye bir terim ürettiklerini hatırlatırız.

Antik Çağın Teknolojileri Hakkında

İcatlar bakımından statik saydığımız bu çok uzun dönemdeki yeniliklerin sayısı, çeşitli alanlarda, 'icat elemanı' kavramıyla düşünülürse (yani bir icadı oluşturan, değiştiren, geliştiren, daha yeni bir icat yaratan temel elemanlar) binlercedir yine de. Bunların çoğunu da, hâlâ bilmeden, modern bir icadın içinde yeni bir şeymiş gibi kullanabiliriz. Tabii ki biz burada, teknoloji stokunun kataloğunu çıkaracak bir durumda değiliz; bu işi teknoloji tarihçileri hem analitik hem de deskriptif olarak yapmaktadırlar. Ancak bu bilgiler nasıl sınıflandırılıp anlatılmaktadır, bunu kısaca görelim.

Teknoloji tarihi, bilim tarihi gibi çok ayrıntılı eserlerin ve yazarların bulunmadığı oldukça yeni fakat çorak bir alandır. Özellikle antik dönemlerde, yukarıda açıkladığımız nedenlerle, bu konular tarihçi, filozof gibi entelektüel insanların ilgi alanı dışında kalıyordu. İlk teknoloji daha doğrusu mimari tarihçisi ve kuramcısı olarak bildiğimiz Romalı Vitruvius (MÖ 1. yüzyıl), Rönesans'da bile etkileri hissedilen on ciltlik eserinde (*De Architectura*), genellikle Grek kaynaklarına dayanarak, yapı teknikleri hakkında ayrıntılı bilgiler vermektedir. Diğer mekanik icatlarla ilgili bilgilerimizi modern tarihçilerin araştırmalarına borçluyuz.

Büyük beş cildi 1900 yılına kadar gelen bir teknoloji tarihi (Singer vd.) derleyenlerin kısaltılmış (783 sayfa) kitap metnine (Derry ve Williams) baktığımızda, 1750 yılına kadar olan teknolojik gelişmeleri dokuz başlık ya da alanda topladıkları görülüyor: 1. Genel Giriş, 2. Gıda Üretimi, 3. Evsel Araçlar Üretimi, 4. Maden Çıkarma ve İşleme, 5. İnşaat, 6. Ulaşım, 7. Haberleşme ve Kayıt, 8. İlk Enerji Kaynakları, 9. Kimya Sanayiinin Başlangıcı. Kitap 1750-1900 arasını on altı bölümde incelemiş, buhar, içten patlamalı motorlar, elektrik sanayi ve yeni malzemeler gibi yeni alanlar getirirken, eski alanlar içindeki bazı alt konuları, örneğin tekstil, seramik ve camı ayrı bölümlere taşımıştır. Buradaki mantık, teknolojilerin organik bir bütünlük içinde evrimleştiği, belli noktalarda bazı radikal icatlarla yeni sektörler oluşturduğu şeklindedir.

Başka bir teknoloji tarihi (Kranzberg ve Pursell), benzer fakat daha ayrıntılı bir anlatım tarzını 1750'den sonrası için seçmiş, hatta 1600-1750 döneminde ayrıca bazı sektörleri incelerken, bu tarihe kadar olan teknolojileri (100 sayfa) "Teknolojinin Doğuşu" başlığı ile genel ve bölgesel biçimde ele almayı tercih etmiştir: Mezopotamya ve Mısır Teknolojisi; Klasik Medeniyetler; Ortaçağda Teknoloji; 1600'e Kadar İlk Modern Teknolojiler. Bu kitap salt teknolojik ilerleme üzerinde durmayıp, her çağın "kültürel, entelektüel ve sosyal formasyonları ile ekonomik ve siyasi gelişmelerini" de ele almaktadır.

Başka bir teknoloji tarihi (Forbes ve Dijksterhuis), yine 17. yüzyıl kadar gelen 1. ciltte, klasik dönem öncesini çok kısa olarak 17 sayfada özetleyip, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri kronolojik biçimde götürürken, "Grek ve Roma Mühendisliği ve Teknolojisi" ile "Ortaçağ Teknoloji ve Mühendisliği" için iki bölüm, "Simyadan Kimyaya Geçiş"e de iki bölüm ayırmıştır. Diğer özel teknoloji tarihlerinde, örneğin, Usher'ın ünlü *A History of Mechanical Inventions*'da, şu anda üzerinde durduğumuz anonim icatlar dönemi için iki bölüm mevcut: "Saf ve Uygulamalı Mekanik Bilimlerin Erken Tarihi" ve "Hıristiyanlık Öncesi Antik Dünyada Mekanik Teçhizat" (s. 84-160).



Mısır'da Theb'de bir mezarda bulunmuş duvar resminde Mısır'lı tekerlek yapımcıları. Yaklaşık İÖ. 1425. (Kaynak: T. K. Derry and Trevor I. Williams, A Short History of Technology, Oxford University Press, London, 1960, s. 193.)

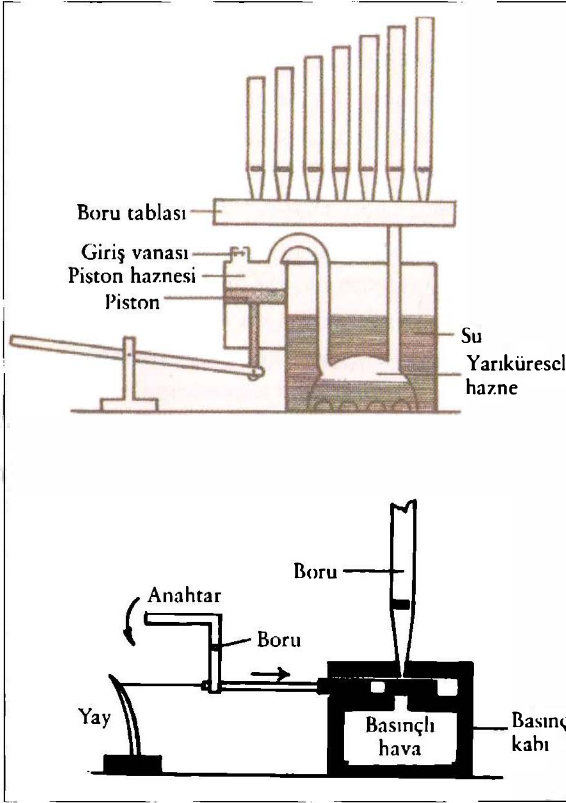
Kitap bundan sonra belli icatları ele alıyor: "Su ve Yel Değirmenlerinin Gelişimi, MO 150-MS 1500"; "Su Saatleri ve Mekanik Saatler, MÖ 16-MS 1500"; bu arada "Mühendis ve Mucit Leonardo da Vinci"ye bir bölüm tahsis ediyor; diğer bölümler "Matbaanın İcadı"; "Tekstil Makineleri, 100-1800"; "Saatlerin Gelişmesi ve Hassas Aletlere Dönüşmesi, 1500-1800"; "Enerji Üretimi ve Tatbiki", 1500-1830"; "Takım Tezgâhları ve Kitle Üretimi, 1450-1850"; "1832'den beri Enerji Üretim ve Dağıtımı".

"Sanayi öncesi teknolojilerin mekaniği" hakkındaki eserin (Cotterell ve Kamminga) yaklaşımı, aletlerin makine mühendisliğinin genel hareket ilkelerine ve işlevlerine göre sınıflanması esasına dayandırılmıştır. Tarihle ilgili bölümlerin başlıkları ve içerikleri şöyledir: "Temel Mekanik" içinde ana güç kaynaklarına, yani kas, yerçekimi ve sürtünme olgularının kinematiğine ilişkin bilgiler verildikten sonra, enerji alt bölümünde, su değirmenlerinin, daha doğrusu çarkların tipleri, ortaya çıkışları ve güçleri üzerinde durulmaktadır. Usher ise değirmenleri ayrı bir bölümde ele alıyordu. "Akışkanlar ve Katılar"da, sifon tekniği ve su saatleri ele alınmıştır. Usher, su saatini (klepsydra=suyla çalışan saat demek daha doğru), akışkan mekaniği değil, zaman ölçümü sorununa bağlamıştır. Kitap, "Makineler" bölümünde, özel makinelerin ortaya çıkışını değil, birçok makineyi meydana getiren veya çoğu her makinede bulunan "makine elemanlarını" ele almıştır: kaldıraç, eğik düzlem, makara [pulley], vinç [winch ve capstan], burgu ya da vida [screw], dişli ve kama [wedge]. Bu basit makinelerin, hemen her kültüre yayılmış uygulamaları için bazı örnekler ve çizimler verilmiştir.

Su kuyularından su çeken kollar birer kaldıraçtır, preslerin bir kısmı bu ilkeye göre çalışır; taş blokları ve odunları parçalamak için kama kullanılır, eğik düzlem piramitlere taş taşımak için kum veya toprak dökülerek yapılır; makara ve vinçlerin yüzlerce çeşidi hakkında belgeler mevcuttur ve günümüz insanı da bunları her yerde bulabilir; eskiler vidayı preslerde ve Arşimet bur-

gusunda kullanırlardı; su dolabı [noria] ve değirmen çarkı, kaldıraç ve tekerlek ilkelerine göre düzenlenmiş ve yerçekiminden de yararlanan düzeneklerdir.

Bu yedi temel elemanı, İskenderiyeli Heron da, dişli ve eğik düzlem dışında beş eleman olarak tanımlamış, bunlara "dunameis" adı verilmiştir (Forbes ve Dijkterhuis, 55). Bu bölümde, eskiçağın basit fakat kritik aletleri, yalnız bölgesel değil, örneğin Çin dahil analiz ediliyor: Makara, çeşitli ilkelere göre çalışan presler, ölçü aletleri, vinçler, dişli düzenleri (cogwheels=bir tekerlek üstüne sıralanmış çubuklarla yapılmış ahşap dişli). "Heron yada Hero 'basit-temel' makineyi, belli bir işi verilen bir güçle yapan düzenek olarak tanımlıyor: Dingil-tekerlek, kaldıraç, makara, kama, burgu. Bu basit makinelerin birleştirilmesindeki amaç büyük ağırlıkların kaldırılması olduğundan, hesaplama temeli kaldıraç ilkesidir... (Hero'nun) kitabının Arapça versiyonu 'Büyük Ağırlıkları Kaldırmak', Yunanca 'Baroulkos' yada 'Mechane, Mechanikos' oluyor... Genel bir makine biliminin temellerini atmaktan çok, ağırlıkların kaldırılması için özel bir soruna yöneldiği anlaşılıyor" (Usher, 120). Amaç ne olursa olsun, insanın kendi normal gücü ve becerisiyle iş yapan 'alet' kavramından, kendi gücünü aşan ve birçok 'organik' ve 'organik olmayan' güçleri birleştiren düzenekler anlamında 'makine' kavramı doğuyor. Zaman içinde, güç ve hareket düşüncesinin ayrılmasına yol açıyor.



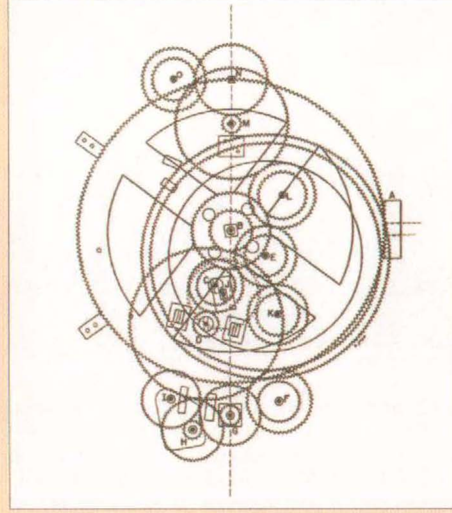
İskenderiye'li Heron'un su makinesi (üstte) ve makinenin anahtar düzeneği. (Kaynak: Peer James and Nick Thorpe, *Ancient Inventions*, Ballantine Books, New York, 1994, s. 604.)

Tekrar Cotterell ve Kamminga'ya dönelim.

Structures, yukarıdaki mantığa uygun olarak, işlevlerine göre binaları ele almadan eskilerin kullandığı çeşitli yapı elemanlarının yapısal özelliklerini açıklıyor. Prehistorya açısından önemli iki bölümde 'taş aletler' ve 'fırlatılan şeyler' diye çevirebileceğimiz [projectiles] mızraklar, baltalar, ok-yay, bumerang ile antik bir alet olan gergili mancınık [katapult] çalışma dinamikleri açıklanıyor. Belirttiğimiz gibi bu kitap, bir tarihten olmaktan çok, tarihî araçların mekanik ilkelerini açıklamaya yöneliktir. Taş aletlerin de nasıl ve hangi tekniklerle üretildikleri ve kullanıldıkları, mikroskop incelemeleri dahil, teknik verilerle ortaya konmuştur. Bundan sonraki iki bölümde, su ve kara taşımacılığına ilişkin araçlar, yapım teknikleri ve sorunların çözümüne ilişkin bilgiler veriliyor. Belki en ilgi çekici bö-

İlk Bilimsel Enstrüman veya Bilgisayar

Ege'de küçük Antikythera Adası civarında 1900'de bir enkazda bulunan bu alet yüz yıldır bir tartışma konusudur. Yale Üniversitesi'nde Dr. Price 1951'den beri çalışarak bu aletin rekonstrüksiyonunu gerçekleştirmiş ve sonuçları 1974'te yayınlamıştır (*Gears from the Greeks*, American Philosophical Society). Bir ayakkabı kutusu büyüklüğündeki aletin içinde otuz kadar dişlinin, ay ve güneşin hareketlerini verilen bir zamana göre tahmin etmek için kullanıldığını düşünen Price, MÖ 1. yüzyılda yaşayan Cicero'nun bir yazısına dayanarak, bu aletin onun zamanında yapıldığını ileri sürmüştür. Ancak son teknikleri kullanan araştırmalar, bu aletin Price'ın sandığından daha akıllı bir bilgisayar olduğunu ortaya koyuyor ("The Antikythera Mechanism, The Clockwork Computer", The Economist, 21 Eylül 2002). Bu alet sadece ay ve güneşin değil, o zaman bilinen diğer beş gezegenin hareketlerini de, Hipparchus'un episiklik modellerine göre tahmin edebiliyordu. Bu alet ilkel bir bilgisayar, bilime dayalı ilk teknoloji ürünü bir bilimsel araç sayılabilir.

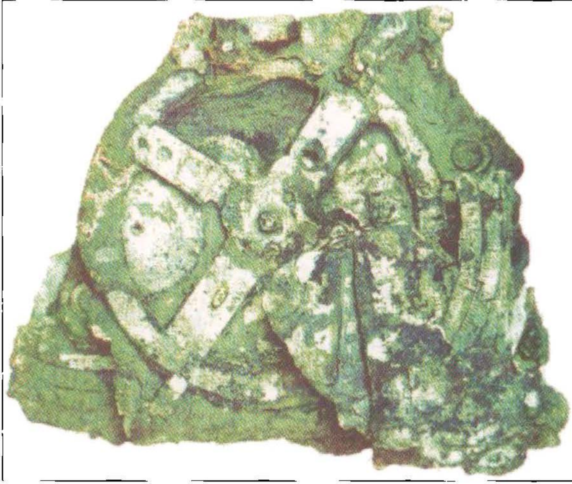


Antikythera'nın sonradan yapılmış genel çizimi.

lüm, müzik aletlerine ayrılmış olan sonuncusudur. Ses çıkaran aletlerin doğuşu, çeşitleri ve kullanışlarındaki fizik ilkeler "müzik arkeolojisi" dediğimiz bir alan yaratıyor; tabii ki, bu kültürel bir müzik tarihi değildir (Brian Cotterell, Johan Kamminga, *Mechanics of Pre-Industrial Technology* (*Endüstri Öncesi Teknolojilerin Mekaniği*), çev. Atilla Bir, Literatür Yayıncılık, 2002, İstanbul).

Bir de ilgi çekmek için yazılmış, bugünkü yeniliklerin eskiçağdaki benzerlerini arayan, sadece madde bazında teknoloji tarihi kitapları bulunabilir. James ve Thorpe buna örnek verilebilir; *Ancient Inventions*'ın bazı bölümlerinin alt başlıkları eserin niteliğini gösterebilir: "Tıp"ta cerrahi aletler, göz ameliyatı, plastik cerrahi, beyin cerrahisi, takma diş ve ayak, anestezi konuları, yazılı belgeler, artifaktlar, iskeletler vb. belge ve bilgilere dayandırılıyor. "İleri Teknoloji"de bilgisayarlar, (Prof. S. Price'ın replikasını yaptığı) bir tür mekanik takvim olan 'Antikythera' ve bunun bir başka türü, Çin'de 1090'da inşa edilmiş ve 1126'ya kadar çalışmış çok büyük boyuttaki 'kozmik makine', ilk sibernetik makine sayılan 'güney-gösteren-araba' ve deprem haber veren detektör, Heron'un para ile çalışan su makinesi ve diğer otomata türü düzenekleri, ilk elektrik pilleri, mıknatıslar ve mercekler ele alınmıştır. Diğer bölümlerde de (hepsi on iki bölüm) yüz elli kadar icat buna benzer bir şekilde anlatılmıştır ancak, teoriler kimi zaman zayıftır. Sunumunun spekülatif ve ilgi çeken yönünün yanı sıra çok iyi resimler ve kaynaklar bulunan bu kitabı, gerçek anlamda bir teknoloji tarihi saymak doğru olmayabilir.

Genel mühendislik tarihlerini de teknoloji tarihleri arasında sayabiliriz (Finch ile Kirby vd. örneklerini verelim); ayrıca, inşaat mühendisliği (mimari dahil), makine mühendisliği, kimya,



Ege'de Antikythera Adası'nda bulunan ve Antik Çağ'ın ilk bilgisayarı diye adlandırılan bu alet ayakkabı kutusu büyüklüğünde bir tahta kutuda bulunmuştur. Dış tarafında bronzdan bir dişli çark bulunmaktaydı. Aletin röntgen ışınlarıyla çekilen görüntülerinde 30 ayrı çarkın bulunduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmayı da Yale Üniversitesi'nden bilim tarihçisi Prof. Sollas Derek Price yapmıştır.

elektrik vb. özel alan tarihleri bulunduğu gibi, daha ayrıntılı tarihler de vardır. Bunlara şu örnekleri verebiliriz: Köprülerin, silahların, buhar makinesinin, kurşun kalemin (Henry Petroski'nin 434 sayfalık *The*, *Pencil*'i), tornavida ve vidanın (Rybczynski'nin 173 sayfalık *One Good Turn*'u) tarihleri. Ayrıca bu madde bazındaki tarihler, basit bir aletin tarihsel gelişiminin ne kadar ağır, kompleks ve organik olduğunu göstermesi bakımından da incelenmeye değer.

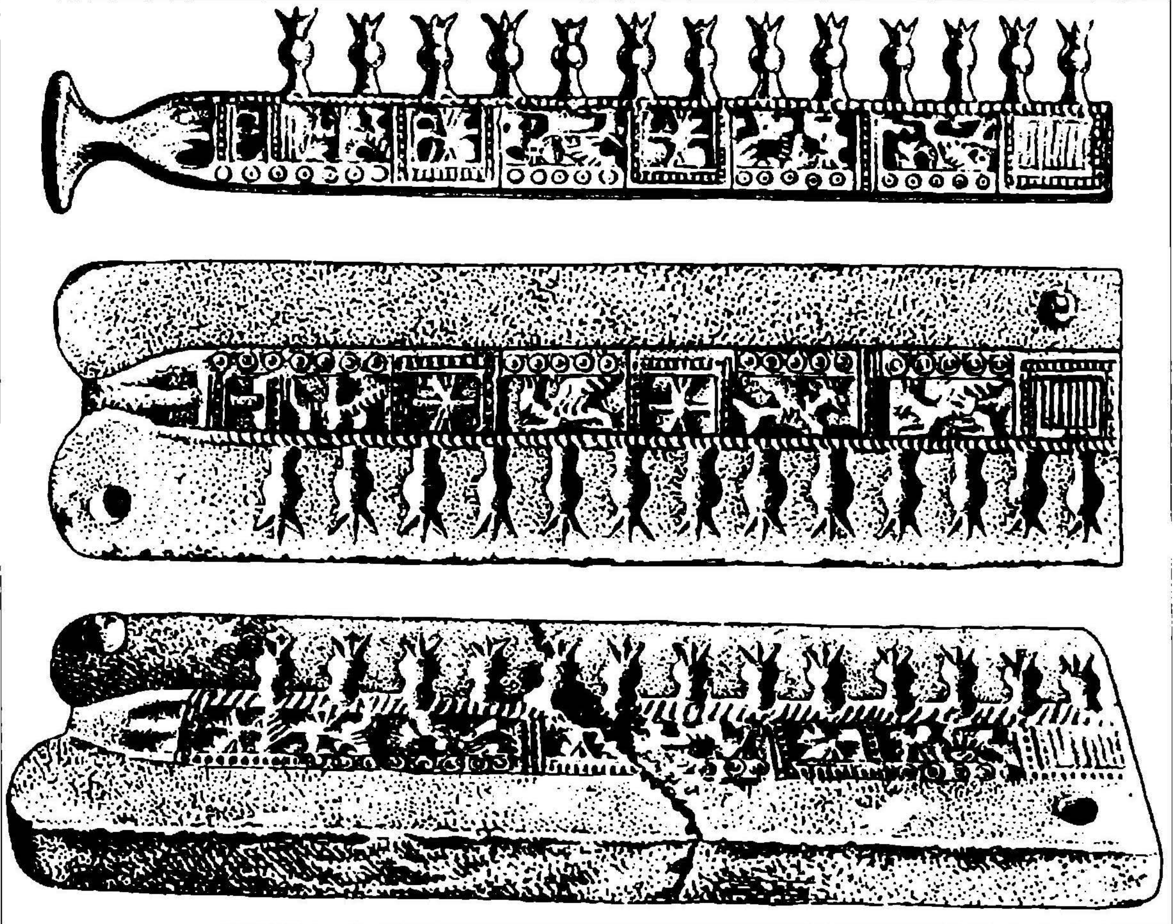
Bu kitapların yöntemlerini ya da yaklaşımlarını ele almamızın nedeni, teknik ilerlemeyi ya da icatların tarihini, statik sayılan bir dönemde bile incelemek durumunda karşılaşılabilecek güçlük hakkında bir fikir vermekti. Niyetimiz bir teknoloji tarihi yazmak olmadığından, antikiteden gelip sonraki dönemlere ulaşan bazı kritik icatlar üzerinde durmak istiyoruz. Ancak bu kolay bir seçim değildir; bir kere, icadın organik olduğu fikrini kabul edersek, eskiçağlarda doğmuş, ortaçağları geçerek modern kitle üretimin temel elemanları arasına girmiş kritik icatlar, süreçler ve kavramlar nelerdir?

Metal İşleme Çağı Başlıyor

Teknolojinin ilerlemesi ya da paradigmasını değiştirip çağ atlamasıyla, elle yapılan taş ve organik 'artifakt' yapımından, maddenin çeşitli standart kalıplara dökülerek şekil verildiği nispeten seri ürün ve üretim süreçlerine gelinir ki, bunun eskiçağlardaki örnekleri metal döküm ve seramik sektörleridir. Bu iki sektörün ortak noktası ateşin kontrolü, yani fırın teknolojisidir. Bir bakıma fırın[8] yerleşik düzenin, yani evin [domus] bir parçasıdır; ekmek yapımıyla (acaba ilk seri üretim sayılır mı?) cevher eritme ve kimyasallar arasında organik bağ kurmak ilk bakışta biraz uçuk gelse de; 5-6 bin yıl önce insanların bazı renkli taşları, örneğin yeşil 'malahit' cevherini yüksek sıcaklıkta eritip dökerek ve döverek nispeten kolay biçimlendirilebilir bir madde olan bakır[9] ve diğer metalleri bulup işlemesinde iyileştirilmiş fırının rolü açıktır. Hava cereyanlı fırın 1100°C-1200°C sıcaklıkta seramik malzemeyi ve diğer demir dışı madenleri, yani bakır, kalay, altın, gü-

8 "Bronz çağı medeniyetinin dayandığı üç icat, hava cereyanlı (körüklü) ve odun kömürü beslemeli fırın; çömlekçi tekerleği [rotating shaft] ve yazıdır" (Coon, 239).

9 Bakır ilk üretilen metaldir; insanların bulduğu ilk saf metal, altın ve elektrum (doğal bir altın-gümüş alaşımı) olmalıdır. İlk üretilen alaşım, bakıra % 8-12 oranında karıştırılan kalayla elde edilen bronz veya tunçtur. Demir üretimi daha sonraki bir teknik ilerlemenin, daha iyi bir (yüksek) fırının eseridir.



Suriye'nin kuzey batısında Lazkiye'den Asi ovasına kadar uzanan bölgede, İÖ. 2 000'de Geç Tunç Çağı'nda hüküm sürmüş Ugarit Krallığına ait bugünkü adı Ras Şamra olan Ugarit'te bulunmuş çift kapaklı altın dökme kalıbı ile bu kalıptan çıkan nesne. (Kaynak: Derry and Williams, s. 119)

müş ve kurşunu da eritebilir. Bakır 1083 °C'de erirken, demir 1535 °C'de karbonla (bu karbon 18. yüzyıla kadar odun kömürü, sonra koklaşmış kömürdür) kimyasal bir reaksiyona girerek 'ergiyebilir' ki, bu olgu, yani odun kömüründen kok kömürüne geçiş, Sanayi Devrimi'ne yol açan kritik icat, yani demirin kok kömürü ile ergitilme teknolojisini gerektirecektir. Bu konuya ileride dönülecektir.

Ne kadar önemli olursa olsun, burada madencilik ve metalürjinin tarihine girmeyeceğiz. Konumuz döküm teknolojisinin ortaya çıkışı ve etkileridir. Odaktaki döküm maddesi, neolitik dönemin içinde veya sonunda elde edilip bir çağa damgasını vuran bronzdur (tunç). Ancak ortaya çıktıktan sonra bronzun kısa zamanda çakmak taşının yerini aldığı söylenemez, çünkü özel-

likle kalay, yakın Doğu'da zor bulunan pahalı bir madendi.[10] Bu nedenle, bronza 'metallerin aristokratı'; daha sonra bulunmuş olan, cevheri daha bol ve eğer ormanlık bir bölgeye yakınsa üretimi daha kolay olan demire de 'demokratik metal' deniyordu (Kranzberg ve Pursell, 41).

Nispeten kolay eriyip dökülmesi nedeniyle bronz modern çağlara kadar önemini korudu. Dökümün püf noktası, düzgün ve ateşe dayanıklı bir kalıp hazırlamaktır. Büyük parçaların dökümü (örneğin ortaçağlarda çan ve top) sonradan bozulan kalıplarla yapılıyordu. Oysa küçük kalıp birçok kez kullanılabilir; bunlar ilk olarak büyük ihtimalle mücevherler ve paralar için hazırlanmıştı. Burada sahneye, kitle üretiminin esası 'değiştirilebilir' parçaların en önemli özelliği olan 'presizyon'un temsilcisi kuyumcu giriyor. İlk hassas dökümlerin, tabiatta saf olarak bulunan (ergime noktası 1064 °C) altınla yapıldığı tahmin edilebilir. Mücevher ustası, balmumundan modeli hazırlıyor, üstünü ateşe dayanıklı, pişebilen bir balçıkla kapladıktan sonra, kalıbı fırında pişiriyordu. Sıcakta balmumu eriyor ve açık bırakılmış bir kanaldan akıyordu; sonradan pişmiş hazır kalıbın bu kanalına sıvı metal dökülecek, balmumu modelin altın[11] veya bronz dökümü elde edilecektir (Derry ve Williams). Bu nedenle, bronz aletler ve tabii silahlar da, para veya mücevher gibi kıymetlidir.[12] Taştan, uzun bir kılıç, kalkan veya hassas bir cerrahi aleti yapmak mümkün değildir. Taşa belli bir şekil verince, bunu değiştirmek de mümkün değildir. Oysa, bronzu bir daha eritebilir, başka bir şekil verebilirsiniz; balmumu veya çamur gibi yeniden biçimlendirilebilir [malleable] bir maddedir. Seramik de taş gibidir; testi fırından çıktıktan sonra kırılabilir ama yeniden şekillenemez. Seramikteki seri üretim 'provası'na aşağıda değineceğiz. Ancak bronz, bugünkü normlara uygun hassasiyette olmasa da, birbirine benzeyen ya da aynı ölçülerde diyebileceğimiz nesnelerin seri üretimini başlatmış olmaktadır. Bronzla daha çok da silah (kılıç, mızrak, ok başı, kama) üretildiği için, ilk seri malların talebinin askerlerden (devlet) geldiği varsayılabilir.

Antropologlar ve prehistoryenler, kültürleri incelerken, onları sınıflandırıp karşılaştırır ve (çakmak taşı veya obsidiyen) taş aletlerin morfolojisi üzerinde dururken, eski medeniyetleri inceleyen arkeologların temel malzemesi seramik eşyalardır: Kandiller ve anforalar, çivi yazısı tabletler kadar önemli belgelerdir. Özellikle, tekerleğin icadında rol oynadığı düşünülen veya bu icadın ilk endüstriyel kullanımı olan çömlekçi tablasında yapılan birbirine benzer artifaktlar, seri üretimin özelliklerini taşısa da, elle yapılan hiçbir şey, mühendislik ve presizyon açısından, birbirinin aynı değildir. Bu açıdan, pişirilmeden güneşte kurutulmuş (killi çamur ve saman karışımı) kerpiç,

---

10 Bu üç maddenin nispi fiyatları hakkında bir fikir vermek gerekirse, "Babil'de Hamurabi zamanında, yani MÖ 18. yüzyılda, 1 şekel (hem ağırlık hem de para birimi) gümüşle 120-150 şekel bakır, 14-15 şekel kalay alınıyordu (oran yaklaşık 1/10); aynı dönemde Küçük Asya'da ise 40 şekel demir almak mümkündü. Bin yıl sonra demirin ucuzlamasıyla 1 şekel gümüş karşılığı 225 şekel demir veya 150-180 şekel bakır alınıyordu" (Childe, 191). Anlaşılıyor ki, nispi fiyat tamamen ters yüz oluyor ve demir bakıra göre daha ucuz ve bol hale geliyor; daha büyük ucuzluk Karolenj döneminde, 9. yüzyılda başlayacaktır.

11 Altın ya da gümüş, yumuşak olduklarından, dökülmeden de dövülerek (darp edilerek) şekil verilebilir, mücevher veya para elde edilir. (Bu nedenle para kesilen yere hâlâ "darphane" denilir.) Kuyumcuların, genelde çalışma şekli, bakırcılara benzer yani metale döverek, bükerek şekil vermektir.

12 Bu aletlerin, savaş aletleri dahil, tarihte oynadıkları rolün önemini burada ayrıntısıyla anlatmak için yerimiz müsait değil; yalnız birkaç cümleyle özetlersek, bronz silahlar kullanan ya da bunu iyi kullanan bölgesinin hakimi oldu; tıpta, tarımda ve mutfakta ilerledi ve bu deneyimleriyle demir çağına geçebildi.

aynı kalıplara dökülerek yapıldığı için, seri üretime daha uygun sayılabilir. Eğer bu işlem daha kaliteli bir balçık kullanılarak ve sonradan pişirilerek (tuğla) yapılıyorsa, gerçekten ilk kitle üretim modeline ulaşabiliriz.

Bu yöntem, taş malzemesi kıt olan Mezopotamya medeniyetinin ulaştığı sonuçtur; Mısırlılar ve Greko-Romenler, bronz keskileriyle, başta mermer gibi sert malzemeler dahil, taşları kesmeyi tercih etmişlerdir. Uzak Doğu (Çin) ve Kolomb öncesi medeniyetler de, iklim koşullarına göre, taş ve tuğlayı veya iki malzemeyi de beraberce kullanacaklardır. Bazı toplumlar da madenciliği bilmediğinden, özellikle İnkalar, taşları yine taştan aletlerle biçimlendireceklerdir. Ancak, kesilen taşların ölçüleri birbirine benzese de, taş kesmeyi bir kitle üretim modeline sokamayız; çünkü her taş ayrı insan (taşçılar) tarafından kesilmektedir. İnşaat veya inşaat malzemesi üretiminin ilerideki kitle üretimi, (fabrikaları) hazırlayan asıl birikimi ve çok sayıdaki insanı yönetme tekniklerini geliştirmektedir. Toplu savaş usulleri (teknikleri) bir yana, tuğla üretimi ve ziggurat veya piramit inşaatı, binlerce insanı, uzun yıllarda biriken, belli bir amaç doğrultusunda (zor kullanarak olsa da) yönlendirme becerisini (tekniği) gerektirmektedir.[13]

Bu beceri, kendi başına ve/veya küçük bir ekiple (artizanal) bronz döken, mücevher yapan, yazı yazan sistemlerde önemli değildir. Bu büyük köle yönetim teknikleri, antik medeniyetin, yani Roma'nın çöküşüyle, yazı gibi pek çok temel icatla birlikte unutulacak, patrisyen ve kölelerle birlikte ortadan kalkacaktır. Yönetim tekniklerinin yeniden başka bir boyutta hatırlanması için yaklaşık bin yıl geçmesi gerekecektir. Bu bin yıllık ara, ilk aşamaları 'karanlık çağ' sayılan, antikite ile modernite ortasında kalan ortaçağlardır.

ORTAÇAĞLAR TEKNOLOJİ DEVRİMİ

Ortaçağlarda Teknoloji

Burada, ortaçağlarda Avrupa'da ortaya çıkan feodal toplum biçiminin nitelikleri üzerinde duramayacağız. Ortadan kalkan köle yerine, köleden daha yüksek kültür düzeyi olmayan toprağa bağlı serflerin sürdürdüğü ancak kendine yeter bir [subsistance] tarım ekonomisinde, eski patrisyen yönetici elit de mevcut değildi. Silahlı bir çetenin başında olmaktan başka bir niteliği olmayan toprak sahibi senyör de, sosyal ve iktisadi konularda çok yeteneksiz ve kültürsüzdü. (İlk Kutsal Roma İmparatoru Charlemagne [Carolus Magnus] kırkından sonra okuma yazma öğrenmişti.) Ayakta kalan tek kültür eğitim bilim kurumu da Katolik Kilisesi'ydi. (Doğu Roma ise ayrı bir gelişme çizgisinde, Bizans imparatoruna bağlı, farklı bir kiliseye sahipti.) Katolik Kilisesi, aynı zamanda, yaygın bir manastırlar sistemi ile [Cluniac] bazı büyük toprakların da 'feodal' sahibiydi; eğer bilim ve teknolojide tedrici birkaç ilerleme olmuşsa, yeniliklerin buralarda ortaya çıkması tesadüf değildi.

Ortaçağın Kuzey Orta Avrupa bölgesinde çıkan feodal sistemi, tarihçiler, en azından ileri [high] ortaçağlara kadar, bilimsel ve teknolojik anlamda geri, statik bir yapı şeklinde tanımlama-

13 Bir piramidin inşaatında belli bir zamanda çalışan insan sayısı hakkında, 20 binden 100 bine değin değişen çeşitli tahminler vardır.

Batı ve Doğu Roma Teknolojisinin Nitelikleri

Ortaçağ teknolojileri uzmanı Lynn White, Batı ve Doğu Roma (Bizans) arasındaki bazı 'niteliksel' farkları söyle sıralıyor: "1. Roma Gaul'ündeki (Fransa) Keltler, imparatorluğun diğer halklarına göre daha yenilikçiydi ve bu niteliği ortaçağlara taşıyıp geliştirdiler 2. Doğu Roma, İslâm ve barbar istilalarına daha az maruzken, Batı Roma bu istilalarla yıkıldı ve tüm eski birikimlerini ve geleneğini yitirdi. Ancak, bu daha büyük atılımlar için Batı'nın bir "şansı" oldu; 3. Bu nedenle, Batı'da okuma-yazma bir avuç Latince bilen keşişin elinde kalmışken, Bizans'da yöneticinin (Laity=Din adamı olmayanlar) de okur yazar olması kilisenin sorumluluğunu azaltmış, din adamları dünya işlerine fazla karışmamışlardır. Batı'da, papazlar sadece Hıristiyanlığı değil pagan ve laik kültürü de korumak gereğini duydular. Örneğin, Doğu'daki papazlar, hiçbir zaman Alman Benediktin papazı Theophilus'un yazdığı teknoloji kitabı *On Divers Arts* (1122-3) kalitesinde bir teknoloji ansiklopedisi bırakmadılar; 4. Doğu ve Batı kiliseleri arasındaki şöyle bir temel fark vardı; Grekler için, ruhun kurtuluşunun odağında doğru düşünce ya da "aydınlanma" dururken, Batı için odak noktası doğru irade ve "eylem"di. Teknoloji bir şeyler yapmakla ilgilidir; Katolik kilisesi, bir anlamda Batı toplumunda aktivizmi ve pratik olmayı teşvik etmiştir. Bu nedenle, Doğu Roma, Ayasofya'nın büyük kubbesi (532) ile Suriyeli Hristiyanın Kallinikos'un getirdiği Grek ateşi dışında teknolojik bir başarı kaydedememiştir. (Kranzberg ve Pursell, 67-9) (Bu ateş denizde bile yanarak gemileri ve saldırganları kaçıran çok tehlikeli bir silahtı).

ya eğilimlidirler; ilgili bölümde görüleceği gibi, bu dönemde İslâm ortaçağı ve Çin, bilim ve teknolojide Avrupa'nın çok daha ilerisinde görünmektedir. Bu geri tabloya rağmen Batı Avrupa, ileride çok daha büyük teknolojik dönüşümlere yol açacak bazı birikim ve oluşumların da sahnesidir.

Bu dönüşümleri, bir açıdan tarım ve savaş tekniklerinde; başka bir açıdan da atın yeni kullanım boyutunda (savaş ve tarımda) görebiliriz. Bu iki modelin ortak noktası, daha önce bilinen demirin daha yaygın ve etkin kullanımıdır. Aslında ortaçağ tarım devriminin elemanları ve savaş usulleri, bilinen tekniklerin iyileştirilmesidir. Ortaçağlarda bulunan veya transfer edilen teknikler yanında, radikal icatlar görünmüyor ancak, bir iyileştirmenin "radikal" değişikliğe yol açması böyle bir kategorinin tanımına girer mi? Bazı temel verileri görmek gerek.

Şövalye ile Serfin Ortak Noktası Demir

Demir bronz kadar eski olup, cevherinin bronz girdilerinin (bakır, kalay) cevherinden daha bol ve kolay bulunmasına rağmen, yaygın kullanılışı Batı Avrupa ortaçağlarına isabet edecektir.[14] Çünkü, bu metalin ergimesinde saf karbon, yani odun kömürü gerekmektedir, bu da yaklaşık bir ölçek pik demir için altı ölçek odun kömürü oranıyla, ormanı kıt Ön Asya veya Akdeniz çevresinde az üretileceği anlamına gelir. Feodalizm, Avrupa'da ormanların çok sık olduğu bir bölgede geliştiği için, demir üretimi daha kolay ve ucuzdu ve aynı zamanda, göreceğimiz nedenlerle ge-

14 İlk demir, altın ve elektrium gibi, tabiatta serbest bulunan meteoritlerden elde edilmiş ve bu uzay cismi, % 5-26 nikel ve % 3-5 kobalt ihtiva ettiğinden, ideal paslanmaz çelik olarak 1890 yılına kadar üretilememiştir (Coon, 282-3). İlk demirin, bilinçli eylemle, MÖ 1400-1200 aralarında Kafkaslar ve Anadolu'da (o zaman sık ormanlık) üretildiği bilinmektedir. Hititlerin dağılmasıyla, buradaki demircilerin göçü, bir sır olan demir teknolojisini yaymıştır.

rekliydi. Burada pik demir, dövme demir ve çelik yapım teknikleri hakkında ayrıntılı bilgi verecek yerimiz olmadığından, bu kritik usullerin ortaçağda da bilindiğini, en azından hatırlandığını ifade edelim.[15] Şekil verilemeyen kırılgan pik demir, her türlü şekil verilebilen fakat yeteri kadar sert ve keskin olmayan dövme demir ile sert ve keskin çeliğin ayrımı bilinir.

Kimilerine göre feodal düzen, temelinde ağır süvariyi desteklemek için kurulmuş askerî bir sosyal örgütlenme ve üretim biçimidir (White, 1970). Bu yaklaşımdan yola çıkılırsa, Roma ağır piyade sistemi yerine süvarinin geçmesinin 8. yüzyılda gerçekleştiği anlaşılıyor. Tarihsel olarak, Franklar dahil Germenler ata binen savaşçılarken, yerleşik toplum düzenine geçince ata binmeyi unutmasalar bile, destek bir güç olarak geri plana çekmişlerdi. Charles Martel'in 733'te Fransa ortasında Arap ilerleyişini durdurduğu Poitier Savaşı'nda, düşman Araplar hafif süvari, Franklar ise çoğunlukla ağır piyadeydi. Bu savaşın bir dönüm noktası olduğu ve Hıristiyanların ağır süvariye geçme kararını uygulamaya koymaları, 'White Teorisi'nin çıkış noktasıdır. Böylece, ağır süvarinin ve bunların atlarının beslenmesi, savaşçıların demir donanımlarının yapımı için yeni bir sosyoekonomik örgütlenmeye gidildi. Başta kilise arazileri olmak üzere eski toprakların ve yeni elde edilenlerin bu amaçla yeniden dağıtımıyla, Karolenj döneminde, 9. yüzyıl başından itibaren feodal sistem klasik şeklini almaya başladı.

Gotların 4. yüzyıldan beri süvari birlikleri olduğu ve 378'de Adrianopolis (Edirne) Savaşında Roma ordusunu dağıtıp imparatoru öldürmeleri de,[16] Roma'da beklenen etkiyi yaratmamıştı; çünkü bu felaketi süvarinin üstünlüğüne değil kendi taktik hatalarına bağlamışlardı. Batı ve Doğu Romalıların ata iltifat etmemeleri, yetiştiriciliğini bilmemelerinden değil, bundan yararlanmaktaki üç teknik sorunu çözememelerinden ileri gelir: (ı) At tırnağı ıslaklığa ve üstündeki ağır yüke bağlı olarak çabuk kırılır; bunun için kalın deriden 'hiposandales' kullanılıyordu ama bu da parçalanıyor ve atın hızını azaltıyordu; (ıı) Üstüne binildiğinde, sürücünün ayakları boşta kaldığından, denge ve etkili silah kullanma sorunu ortaya çıkıyordu; (ııı) Çekim hayvanı olarak atın koşumları, fazla yüklendiğinde onu boğmaya başlıyordu, bu nedenle, "Romalılar, 438'de yürürlüğe giren Theodosius Tüzüğünde... yükleme sınırları belirlemişlerdi. İki katır ya da at tarafından çekilen en hafif araba [birota], yanlarında 66 kg bagaj bulunan sadece iki yolcu taşıyabilmekteydi (toplam yaklaşık 180 kg). En ağır araba olan 'angaria' için 500 kg'lık bir yük öngörülmekteydi" (Cotterell ve Kamminga, 238).

Erken feodalizmin acilen çözmesi gereken başlıca teknolojik sorunlar bunlardı; ilk ikisine hemen çözüm bulundu, üçüncüsüne ise ortaçağ tarım devriminde bir çözüm üretildi. Bu çözümlerin gelişmesi ve etkileri, Lynn White'ın kitabında ve diğerlerinde tüm ayrıntılarıyla anlatılmıştır. Özetle, ilk sorun at tırnağına yumuşak dövme demirden yapılan nal çivilenmesiyle; atın üze-

15 Demirin kitle üretimi, 18. yüzyıl başında odun kömürü yerine kok kömürünün ikamesiyle başlamış, 19. yüzyıldaki radikal icatlarla demir-çelik üretimi büyük ölçekli temel ağır sanayi haline gelmiştir.Tabii ki, seçilen teknik, cevherin niteliğiyle de ilgilidir.

16 "İmparator Valens ve tüm Doğu Roma ordusu 40 bin askeriyle yok edilmişti, ordu bir daha aynı düzeye gelemedi... Roma ordusunu süvari modeline geçirmek yerine Alman savaşçılarını Roma hizmetine aldılar ve devletin güvenliğinin bu Foederati'ye bırakılmasıyla, sonun başlangıcı geldi (Oman I, 13 ve 15). Böylece de Feodal sistemin ilk tohumları atılmış oldu.



Feodal dönemin önemli bir kurumu olan şövalyelik, toprağa bağlı olmayan vasallar tarafından senyöre verilen askeri hizmete dayanır. Zamanla askeri işlevini yitiren şövalyelik, bir dönem sonra kralların diledikleri gibi dağıttıkları bir unvan haline geldi. Şövalyeliğin kurumsal olarak işlevinin yokolmaya başlaması bir başka açıdan demir üretimine, artan demir talebiyle bunun kullanımındaki tercihlere de bağlanabilir.

rinde dengeli durma sorunu da at eğerine üzengi denen ayakların bastığı demir bir askının bağlanmasıyla çözümlendi. Çinlilerin 6. yüzyılda kayda geçirdikleri, muhtemelen Türk icadı olan üzengi, hafif süvarinin ata ve silahına hakimiyetini çok büyük ölçüde artırıyor, ağırlığın ayaklara dağıtılmasına imkân veriyordu.[17] İlk üzengili süvarinin 9. yüzyıl ortalarında Karolenj döneminde kayda geçtiği anlaşılıyor. "Tarihte, bu kadar basit fakat, bu kadar katalitik etkisi olan pek az icat vardır" (White, 38). Bu basit demir parçası, 40-50 kiloluk zırhıyla ve demir-çelik silahlarıyla (kılıcı, mızrağı, gürzü, baltası vb) 130-150 kg gelen bir şövalyenin (atın üstüne bir bucurgatla konuyordu) eğeri üstündeki dengesi için hayati önem taşımaktaydı.

Burada, 11. yüzyılda Norman şövalyelerinin Anglo-Sakson piyadelerini imha edip İngiltere'yi nasıl istila ettiklerini, Türklerin Anadolu'ya girişlerini anlatmak veya şövalyenin (senyör-lord) serflerle ilişkilerinden doğan bir sistemin analizini yapmak gibi bir niyetimiz yok; bu ayrıntılı ve tartışmalı bir konudur. Ancak, ortaya çıkan büyük demir talebinin üzerinde durabiliriz. Sadece bir şövalye, atının zırhları da düşünülürse, en az 70-80 kiloluk işlenmiş demire, atı ve askerleri için de yıl boyu buğday, arpa ve samana ihtiyaç gösteriyordu. Tarım sektörünün de ağır pulluk, balta ve diğer ev eşyaları için önemli miktarda demir talep ettiğini hesaba katarsak, olaya daha iyi yaklaşabiliriz.[18]

Burada, demir üretimiyle tarımın bugünkü teknolojiyle anlaşılması güç olan organik bağlantısını belirlememiz gerekir. Çünkü, birinin gelişmesi ötekinin gelişmesine bağlıydı ve 18. yüzyıla kadar da, aynı güçte bir bağlantı olmasa da, demir üretimi, odun kömürü gereğiyle birlikte bir tür 'agroendüstri' sayılıyordu. Feodal dönemde birhirini besleyen bu bağlantı, 15. ve 16. yüzyılda her iki sektörü de (kereste ve demir üretimi) bir 'sıfır-toplam' mantığı içinde, kendilerini tah-

17 White daha önceki bazı Hint ve Arap icatlarından (deve için) bahsediyor ve Müslümanların ilk kez 694'te, Mardin civarında üzengiyle tanıştıklarını ifade ediyor (White, 25).

18 Yine White, Şarlman zamanında tam olarak demir çağına geçildiğini [Europe's effective transition to the Iron Age]; Karolenj döneminde Avrupa'da büyük demir madenlerinin açıldığını ve demirin muhtemelen daha ucuz bir şekilde, askerî ihtiyaçların dışında, halkın ihtiyaçlarını da karşılamaya başladığını belirtiyor (White, 40).

rip eden teknolojik bir darboğaza sokacaktır ki, kok kömürünün icadı bu çıkmazın çözümü için gereken kritik 'radikal icat' olacaktır.

Kuzey Batı ve Batı ve Orta Avrupa'nın ağır, yani çamurlu kara toprakları, Akdeniz çevresinin kireçli kumlu hafif toprakları gibi bir karasaban veya Latince 'aratrum' denilen hafif bir pullukla sürülüp ekilemiyordu. Bu topraklar için daha büyük bir güç isteyen, daha derine inen, bu nedenle büyük ve eğri ağızlı kaşıkla [mouldboard] yukarı çıkan toprak keseklerini bölen düz bıçakları [plowshare] olan ağır bir pulluk [Latincesi carruca İngilizcesi harrow] gerekiyordu. Ağır kara toprağı süren bu ağır pullukta, kaşık ve bıçak tekerlekli ahşap bir şaseye bağlanmıştı. Germen kabilelerinin tarıma geçip yerleşmelerini engelleyen hava koşulları,[19] 8. yüzyıl ortasından itibaren daha sıcak ve kuru bir iklime dönüşerek ortaçağ tarım devrimini bir şekilde kolaylaştırmıştır. İşte bu koşullarda ağır pulluk ve bunun tarlada kullanım teknikleri ve atın pulluğa tatbiki, dairesel sürüm biçimi yerine, tarlanın boydan boya şerit [strip field] halinde sürümünü vb. doğurmuştur.[20] Bu basit bir icat değil, bir yenilikler kümesidir; demir ve atla birlikte toprağın sahibini, toprağı eken serflerin kaderine ortak eder; toprak sahibi ve serf birbirine ve toprağa bağlanırlar.

Doğal olarak bu ağır mekanizmayı taşımak için iki veya dört tekerlek takmak gerekiyordu. Daha da önemlisi, bu pulluğun çekilmesi için büyük bir güç, dört çift öküz veya ona eşit bir hayvan gücü gerekirdi. Bu yeni hayvan, şövalyenin altındaki pahalı atın, pulluğun önüne de koşulması anlamına gelmektedir. Bu arada şövalyeyi taşıyan kaliteli savaş atıyla tarladaki koşum hayvanının, mevcut at cinslerinden türetilmiş özel bir 'icat' olduğu söylenmelidir.[21] Aslında, atla devenin steplerde ehlileşmesi, katırın üretilmesi ve 18. yüzyılda İngiliz atının [English thoroughbred] geliştirilmesi de birer icattır.

Binek atı gibi, atın koşum hayvanı olarak kullanımı da çok eskiden beri bilinmektedir: Savaş arabaları [chariot] ve göçebelerin evi (yurt) sayılan arabaları çeken atlar da, savaşa giden atlar kadar eskidir. Ancak, antik dünyada savaş atlarının etkin biçimde kullanımını engelleyen bazı teknik engeller vardı ve atların sabana ve arabaya koşulmasını engelleyen teknik sorunlar çözülmeden ortaçağlara gelinmiştir. Bu sorun, ata uygun bir koşum düzeninin bulunamamasıdır. Çeşitli kültürler, çok çeşitli çözümler üretmişlerse de (ayrıntılar için bkz. Cotterell ve Kamminga,

---

19 Avrupa'nın kısa bir klimatoloji tarihine değinirsek: "Roma zamanında, MÖ 300-MS 400 yılları arasında buzullar kuzeye çekilmişti, sonra tekrar inmeye başladı ve 750-1215 yılları arasında "küçük klimatik optimum" denen daha kuru ve sıcak bir iklim yaşandı. Bu dönem, gerçekten Avrupa'nın doğuşudur. (Avrupa'nın barbar istilaları altında yaşadığı gerçek Karanlık Çağ da 400-750 yılları arası sayılır.) Optimumdan sonra, 1350'ye kadar süren tekrar bir soğuk dönemin ardından, 200 yıllık sıcak bir dönem ve tekrar 1550'den 1850'ye kadar soğuk bir dönem yaşandı ki, çok soğuk geçen 17. yüzyıla genelde "küçük buz çağı" denir. 1940'tan sonra tekrar soğuma başlamıştır" (Gimpel, 30). Yazar, 20. yüzyıl sonunda tekrar başlayan ısınmaya, doğal olarak değinmemiştir. Çocukluğumda, 1940'lar ve 50'ler, kışlar inanılmaz soğuk geçer, kar ve buzlar hayatımızın bir parçası olurdu.

20 Roma döneminde, tarihçi Pliny, kuzeyde yerleşik kabilelerin sekiz öküzle çekilen benzer bir pulluk kullandıklarını ifade ediyor (White, 44).

21 "Giderek gelişen ve ağırlaşan zırhları ve silahları taşımak ve şövalyenin daha güçlü at talebini karşılamak için, sistematik bir yetiştirme süreci başladı... Baronun *destrier*'i ile köylünün çiftlik atı farklı da olsa, zaman zaman ikisi çiftleştirilerek, daha güçlü çekim hayvanları elde edildi" (White, 62).

206-14), kesin çözüm, yani sert bir boyunduruk (Türkçe hamut),[22] uzun boynu da toynakları gibi hassas bir hayvan olan atın hem tarımda hem de ulaşımda kullanılması için, at nalı türünde nihai bir çözüm sayılır.

At niçin tarıma sokuldu? Günümüzde yapılan denemelerde (modern at ve öküz ortaçağdaki türdeşi gibi olmasa da), atın bakımı daha zor, daha çok yem yiyen, yaşlandığında derisi ve eti işe yaramayan bir hayvan olduğu tespit edilmekle birlikte, öküze oranla % 50 daha fazla iş yaptığı [more foot-pounds per second] ve birkaç saat daha uzun çalıştığı düşünülerek, ekonomik anlamda öküzden % 30 daha ucuz olduğu sonucuna varılmıştır (White, 62). Bu değerler, atın daha iyi ve daha ucuz bir araç haline gelmesiyle daha da anlam kazanmakta, tarımı ve ulaşımı, tabii ki, değişim-ticaret imkânlarının sınırlarını [radius] genişletmektedir.

İster bir çift at ister 2-4 çift öküzle çalıştırılır olsun, ağır pulluğun 'devrimci' etkilerini görmek için üretim (ekonomi) ve sosyal düzendeki değişimlere bakılmalıdır. Biraz 'deterministik' ve 'mekanik' de olsa, feodal 'manor' ile pulluk arasında da nedensellik bağlantısı olduğu açıktır (White, 44). Öküzün çektiği hafif karasabanla [aratrum] sürülen hafif Akdeniz toprağı yerine, kara topraktaki ağır pulluk, çekiş gücü ve maliyeti daha yüksek bir araç olarak, 'manor'daki emeği ve toprakları birleştirerek, bir tür feodal 'ortaklaşmaya' yol açtı. Akdeniz'in kuru ve hafif topraklarında (Grek polisleri) yapılan tarımın nispeten ferdiyetçiliğe imkân veren, yani tek bir ailenin bir çift öküzle toprağı sürüp hasat yapması, kuzey Fransa veya Belçika coğrafyasındaki feodal bir toplumda mümkün olamazdı. Hafif pulluk toprağı nispeten dairesel ya da kare biçiminde iki kez sürdüğü halde, ağır pulluk, manevrası zor olduğu için tarla başındaki bir boşluktan geriye dönüp, dar ve uzun şeritler [ridge-and-furrow] halinde düz bir çizgide sürüyordu. Akdeniz'de rutubeti korumak şarttır; kuzeyde derin ve aşağıya eğimli sürülen tarla, çok nemli zamanlarda, yer çekimiyle suyu akıtarak yağmurda köklerin çürümesini önlüyordu (White, 48). Artık küçük ve ayrı yerlerdeki tarlaların sürülmesi değil, birleştirilmesi gerekiyordu. (Azgelişmiş ülkelerde 20. yüzyılda tarıma traktörün girmesi de aynı etkileri başka bir boyutta ortaya çıkaracaktır.)

Ortak tarlanın [common field] doğmasıyla gelen üstyapı kurumları, yani toprağın ortak sürülmesi, hasattan herkesin kendi sahip olduğu toprak oranında (Lordun payı düşüldükten sonra) pay alması, köydeki anlaşmazlıkların Lordun başkanlığında bir köy konseyinde çözümü, feodalizmin temel ekonomik ve idari birimi 'manor'un basit şemasını vermektedir. Bu şemaya sosyal ve/veya kimine göre teknik bir yenilik ekleyerek bu tarım devriminin çemberini kapatmaya çalışalım: Bu da, ikili nadastan üçlüye geçiştir. Üçlü nadas [triple rotation], mevcut toprağın ikiye bölünüp bir yarısının boş bırakılması yerine, üçe bölünerek bir kısmına kış ekimi (buğday, çavdar gibi tahıllar) yapılması; bir kısmına yeni öğrenilen baklagillerle (toprağın azotunu yükselten

22 Boyunduruk yani hamut teriminin Türkçe kökenli olduğu ve Almanca'daki "kommut" teriminin 8-9. yüzyılda buradan alındığı hakkında bkz White, 61. Öküzlere takılan boyunduruk, [yoke] bu hayvanın anatomisine uygun, optimum bir icattır; çünkü öküzün çıkıntılı omurgası, tüm yükün boyna zarar vermeden tam güçle çekilmesini sağlamaktadır; oysa, hamut dışındaki tüm düzenler atın şah damarlarını sıkmaktadır. Atın gövdesine ve göğsüne bağlı düzenekler de, hayvanın tüm gücünü yansıtamayan kullanışsız kemerler ve iplerden oluşuyor, atı ekonomik olmaktan çıkarıyordu.



Eski sabanlar toprağın sadece yüzeyini kazıyordu; dolayısıyla toprağı tersyüz ederek ekilebilir hale getirmek için iki kez sürmek gerekiyordu. Yeni ve daha ağır olan sabanda ise tekerlekler, sabanın toprakta açtığı izi kesen dikey bir bıçak (saban kulağı) ve dikey bir saban demiri bulunuyordu. Bu işlem toprağa o kadar şiddetle nüfuz ediyordu ki ikinci sürme işlemine gerek kalmıyordu. 6. yüzyılda kullanılan bir tekerlekli saban çizimi. (Kaynak: Melvin Kranzberg and Carroll W. Oursell, Jr., Technology in Western Civilization, Oxford University Press, New York, 1967; Herrad of Landsberg, *Hortus deliciarium*'den.)

bitkiler) bahar ekimi yapılması ve üçüncü kısmın da nadasa bırakılmasıdır. Böylece, diyelim 600 dönümün yarısı değil 2/3'ü, yani 400 dönümü ekilmekte ve artan 200 dönüm kimyası daha da zenginleşmiş topraktan bir yıl sonra çok daha fazla tarım ürünü alınmaktadır. Yeni teknikler, 11. yüzyıldan 13. yüzyıla kadar, tarımda verimi yaklaşık bir kat artırmıştır (Gimpel, 43). Bu da nüfusun 'Malthus dinamikleri' ile gıdadan daha fazla artmasına neden olarak, derin siyasi ve sosyal etkiler yaratmıştır.

Bu durumda, üçlü hasatla kullanılabilir toprakların miktarı yarıya yakın artmışsa da, hâlâ çok toprak gerekmektedir.Yeni topraklar ise ormandan [deforestration] kazanılacaktır; bu toprakları şövalye değil, bugünkü Doğu Almanya ve Polonya'da elleri baltalı hür köylüler (toprağından kaçan serfler), kazanmıştır; 10. yüzyılda geliştirilen uzun saplı yeni demir balta [felling axe], at nalı, üzengi ve ağır pulluk gibi önemsiz görünen fakat tüm ayrıntılarıyla incelenmiş çok kritik bir alettir (White, 41).

Balta, başka cins (taş ve bronz) aletlerle kesimi çok güç olan yaş ağaçları deviriyor, bu tarlalar, ağır pullukla tarıma açılıyor, artan demir talebi de, ormanlardan kesilen ağaçlardan yapılan



Ortaçağda metal işleme ve döküm teknikleri önemli aşamalar gösterdi. Bu özellikle kilise çanları, top dökümleri ve saatçiliğin de gelişmesini sağladı. 15. yüzyıla kadar toplar madeni çubukların birbirine lehimlenmesi ve bunların da demir çemberlerle desteklenmesiyle yapılıyordu. Gelişen döküm tekniği bu yapım yöntemini kökünden değiştirerek, atılan güllelerin hızının artmasını da beraberinde getirdi. 16. yüzyılda bronz topların döküldüğü bir dökümhane. (Kaynak: Derry and Williams, s. 133.)

odun kömürüyle karşılanıyordu; çünkü demir, Avrupa'nın hemen her yerinde boldur; Akdeniz'de kıt olan odun kömürüydü. (Aynı dönemde, birçok demircilik aletinin yanı sıra, ağaçların kesimini ve kereste, tahta yapımını kolaylaştıran demir testere veya hızar ve benzeri marangozluk aletleri icat edilmiştir.) Üretimi artan demir, zamanla köylünün ev aletleri, kapkaçak ihtiyacını karşılayacak, bir tür konforunu artıracaktır. Bu, demirin Avrupa'daki 'demokratizasyon' sürecidir. Çeşitli sektörlerde demir talebinin artış mekanizmasını ve bunun karşılanmasını en basit biçimde göstererek, çemberi kapatmış oluyoruz.

Çan Kulesi, Top ve Saat

Demir çemberinin kapanmasıyla, feodal çağı modern çağa bağlayan başka süreçlere geçilebilir. Özetlenirse, tarımsal ürün ve buna bağlı nüfus artışı ticareti, şehirleşmeyi, Avrupa feodalizminin kendi iç coğrafyasında genişlemesini ve bu genişleme yetmeyince de Haçlı Seferleri yoluyla kara-

dan ve denizden ilk kıta ötesi açılımını doğuracaktır. Antik çağdaki ana temamıza [leitmotive] dönersek, daha hassas ve seri parça üretimine giden yolda, döküm ve metal işleme tekniklerinin ortaçağdaki gelişmelerine kısaca değinmek gerekir. Bu süreçte çan ve top dökümü ile mekanik saatin gelişmesi ortaya çıkıyor. Burada, iyi bilinen, üzerinde pek çok kitap yazılmış[23] topçuluk ve saatçilik [horologium] hakkında ancak genel bir bilgi verebiliriz. Burada daha çok bu icatların diğer bazı mekanik icatlarla iç bağlantılarını araştırıyoruz. Saatle topun iç bağlantısı ilk bakışta görülmese de, büyük kilise çanlarının dökümüyle top dökümü arasındaki bağlantı açıktır. Top ve barutun, kâğıt ve pusula gibi Doğu Asya'dan, Çin'den geldiği, feodal siyasi düzenin ve onu koruyan yapıların (şatolar) yıkılmasında ve yeni bir düzenin doğmasında kritik bir rol oynadığı hakkındaki o çok bilinen anlatımlara girmiyoruz.

Barut ve İlk Topçuluk Denemeleri

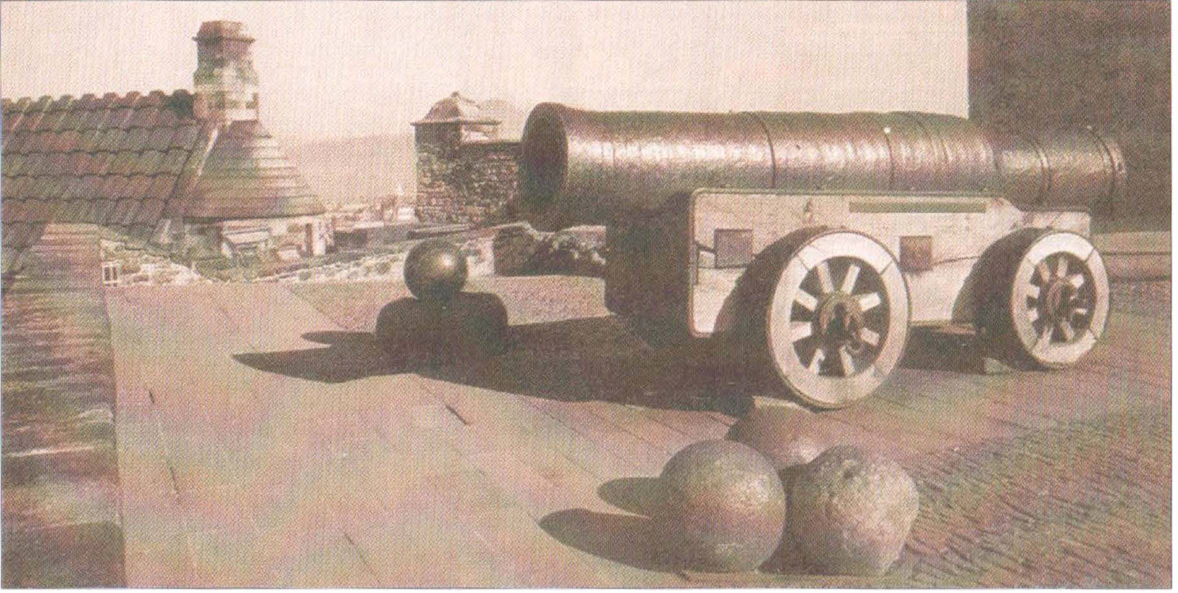
Avrupa'da ilk top veya benzeri araçlara ait referanslar da 14. yüzyıl başlarına isabet ediyor. İngilizlerin 1324'te Metz muhasarasında top kullandıkları biliniyor. Bu tür bir '*pot de fer*'in (demir kap) çizimi, 1327 tarihli bir dokümanda (Walter de Millemete'in III. Edward tahta geçtiğinde sunduğu *de Offices Regnum*'da) mevcuttur. Bir şişe veya vazoya benzeyen bu toptan çıkan gülleye benzer cisim içinde bir ok vardır. Böylece bu araca, başlangıçta neden Fransızca "demir kap", İtalyanca da 'vasi' (vazo) dendiği anlaşılır. Ancak, aynı tarihlerdeki (1326) bir İtalyan dokümanı demir gülleler ve metal toplardan [pilas seu pallectas ferreas et canones de metallo] bahsediyor. 1320'leri Avrupa'da topun kesin doğuş tarihi sayabiliriz (Oman 2, 212-3). İlk toplar demir veya bronzdan yapılmıştır.

İlk top denemeleri dövme demir çubukların bir araya getirilip bağlanması, fıçı yapar gibi birleştirilip demir çemberlerle [hoop] takviye edilmesiyle yapılıyordu. (Namluya fıçı [barrel] denmesinin nedeni budur.) O zaman büyük bir demir parçasını hatasız dökmek mümkün değildi; sadece, taştan gülle yerine demir gülleler de yapılabiliyordu. Bronz elverişli bir metal olmakla birlikte pahalıydı; demir ise ucuzdu ama döküm teknikleri geriydi; demiri döverek büyük parçaları işlemek güçtü. Pik demirin kırılganlığı ve dövme demirle büyük bir top parçası çıkarmanın zorluğu, zengin prensleri pahalı da olsa bronza yöneltmiş, geçici ustalar yerine 15. yüzyıl dan itibaren tophaneler inşa edilerek, bir çeşit seri üretime geçilmiştir. Demir teknolojisi, ancak 16.yüzyıl top dökümüne yol açacak bir gelişme göstermiştir. Ancak uzun zaman, demir döküm teknolojisi bronz döküme göre kalitesiz sayılmıştır (Cipolla, 35-45). Rönesans heykel dökümcüleri de, günümüzdeki gibi bronzu tercih etmişlerdir; bu heykeltraşlar gerektiğinde top dökümü de yapmışlardır. Böylece, topçunun bir akrabası da heykeltıraş olmaktadır.

Dökümü daha kolay bir madde olan bronz, büyük parça dökümüne elverişliydi; bu teknik, o dönemde sayıları hızla artan katedral ve kilise çanları için geliştirilmiştir. Döküm kolaylı-

---

23 Saat, makinesinden daha önemli bir icat olan "zaman kavramı"nın, yani saatlerin, dakikaların ve saniyelerin icadıdır. Bu konuda bazı önemli yayınlar şudur: Rossum, Landes, Cipolla ve Usher, VIII. ve XII. bölümleri. Topun tarihi için bkz: Hogg, *A History of Artillery* ve Oman 2.



15. yüzyılın ortalarına kadar bronztop dökümü yaygın olduğu için çan döken ustaların çoğu aynı zamanda top da döküyordu. Daha sonra topçuluk gelişmeye başladı, savaşlarda sur ve duvar yıkımında kullanılan etkili toplar imal edildi. Resimde görülen Mons Meg adlı top Hollanda'da 1440'larda Burgundy Dükü için dökülüp Edinburgh Şatosu'na denizden nakledilmiş, karada da 100'den fazla asker, 5 marangoz ve çok sayıda öküzle çekilmiştir; ağırlığı ise 8 tonun üstündedir. (Kaynak: Geoffrey Parker, *The Military Revolution*, Cambridge University Press, New York, 1988, s. 9.)

ğı ve paslanmaya daha mukavim oluşu yanında, demir döküm toplarda gerekli olan iki parçalı, vidayla birleşen [breech-block] sistemin mahzurları da ortadan kalkıyordu. Çünkü, ağızdan dolma bir top için namluyu delmek gerekiyordu; bu, o zamanın tekniği ile çok güçtü. Topun namlusu tüp şeklinde döküldükten sonra, arkasını kapatacak ikinci bir parça ile [breech-block screw] tamamlanması gerekiyordu ki, büyük toplar ateşlendiğinde, ısınma yüzünden bu kapak parçası saatlerce sökülemiyor top yeniden doldurulamıyordu. 15. yüzyıl ortasında demir döküm teknikleri gelişinceye kadar, her yerde bronz döküm yaygındı. Çünkü, Avrupa'da çan döken her usta kolaylıkla top da dökebiliyordu. Bu çifte mesleği topçular ve top dökümcülüğünde de görmek mümkündür; uzun zaman topçular kendi toplarını kendileri döktüler (Cipolla, 35-7).

Bunda lojistik zorunluluklar da rol oynadı. Özellikle büyük top yapımını bırakmayan Türkler, kuşatmaya top yerine malzemelerini taşıyıp, topları savaş alanında dökmeyi tercih edeceklerdir. Çünkü o zamanki yol şartlarında büyük bir topu çok uzun bir mesafeye taşımak yerine, malzemesini taşımak daha makuldü. Topların çapı ve ağırlığı, İstanbul'un kuşatılmasından yüz yıl önce de belli bir büyüklüğe ulaşmıştı. Calais Kuşatması'nda (1346) büyük toplardan ve havada uçan büyük taşlardan söz edilmekle birlikte, meydana gelen büyük gürültü ve korkudan başka, kimseye bir zarar gelmediği anlaşılıyor (Cipolla, 36).

Barut ve Topun Kısa Tarihçesi

Patlayıcı maddeler, bir süre itici [propulsive] değil, üstün nitelikli bir yakıcı madde sayılmışlardır; ayrıca patlama sesinin korkutucu etkisinden yararlanılmıştır. Ortaçağ savaşları tarihi uzmanı Sir Charles Oman, duvarları tahrip edici gülleler atan tüpler (top) kavramının 14. yüzyıldan daha geriye gitmediğini belirtiyor. Bunun için, odun kömürü ve kükürtle karışan, kuru, granüle bir madde olan güherçilenin bulunması gerekliydi. Oysa, kükürt, katran ve nafta karışımı yağlı bir "ıslak ateş" olan Grek ateşi ve onun Çin, Hint ve Arap türleri, birçok antik kaynakta, kuru bir patlayıcı olan güherçile [saltpetre] ile karıştırılmış olup, bu bölgelere mal edilmiştir. Doğal olarak, bu ateşi atan, döken araç ve gereçlere de teknik olarak top demek doğru değildir. Hatta, Roger Bacon ve Albertus Magnus'un çağdaşları Nejdettin Hasan El Rammah ve Yusuf ibni İsmail, güherçile tanımını vermekle birlikte, bunun askerî amaçla patlayıcı olarak kullanılmasını o zaman düşünmemişlerdir. (Oman 2, 206-9)

Güherçile ile kükürt ve odun kömürü karışımı kara barutu Batı'da ilk kez tanıtan Roger Bacon, *Epistole de Secretis Operibus* adlı eserinde, bunu orduları dağıtacak bir araç niteliğiyle, bilimin devlete önemli bir hizmeti olarak sunmaktaydı. Bu satırlar, Leonardo da Vinci'den iki yüzyıl önce, bilim ve tekniğin, bilimci (filozof) tarafından, yeni ortaya çıkan devletlerin emrine verilmesinin ilk örneği sayılabilir. Bacon 1249 yılında bunu yazdığında, barut yaklaşık yirmi yıldır bilinen bir maddeydi. Daha sonra, Albertus Magnus (Büyük Albert), Marcus Graecus adlı biri tarafından yazılan ve *Liber Ignium ad comburendos hostes* (Düşmanları Yakmak İçin Ateşlerin Kitabı) adını taşıyan, otuz beş yanıcı madde reçetesini ihtiva eden kitap sebebi ile baruttan söz etmiştir ki, A. Magnus'un ölümü dikkate alınırsa, bu kitap 1270'lerde yazılmış olmalıdır.

Liber Ignium'daki beş reçete barutla ilgilidir. 13 Numaralı reçete, bir ölçek kükürt, iki odun kömürü ve altı güherçilenin karıştırılıp bir mermer havanda dövülerek, ince uzun bir kutuya [tunica] konulup dibindeki delikten ateşlendiği takdirde, uçan bir ateş elde edileceğini; ayrıca iç içe konulmuş iki kutunun konulduğu yerde çifte patlama olacağını ifade ediyor. Bu da ilk bomba [tonitrum faciens], ilk patlayıcı veya lağım sayılabilir (Oman 2, 209-10). Bu henüz bir top değildir. Petersburg Askerî Müzesi'nde bulunan bir Arap elyazmasında verilen bilgiye göre, bir ağaç kütüğü oyularak yapılan bir havanın içine, yarısına kadar üç ölçü kükürt, dört ölçü odun kömürü (karbon), yirmi ölçü güherçile karışımı sıkıştırılıp, havan ağzına onun çapından daha büyük bir gülle, yumurtalığa konan bir yumurta gibi yerleştirilip bir delikten ateşlenirse, gülle büyük bir güçle savrulur. Bu ilkel ve herhangi bir hedefe kolayca yöneltilemeyen araca Araplar, fırlatmak, defetmek anlamında "madfaa" diyorlardı ki, bu metinde yer alan en son savaşın tarihi 1304 olduğuna göre, top kavramını rahatlıkla 14. yüzyıl başına kadar götürebiliriz. (Oman 2, 211)

Ancak, 15. yüzyıl içinde topçuluk, kendinden beklenen işleve hızla kavuşacak, Avrupa'daki merkezi devletlerin ve feodal odakların kalelerini yıkma sürecinde temel savaş araçlarından biri haline gelecektir. İlk etkili bombardıman 1380'de Venedikliler tarafından Brandola muhasarasında gerçekleşti ve iki büyük topun ateşi sonucunda surlardaki yirmi iki kişi öldü (Hogg, 23). Bu atışın bir gemiden mi yoksa karadan mı yapıldığı kayda geçmemiş. Deniz topçuluğu ile ilgili gelişmeler daha ileride ele alınacaktır. Top dökümünün 'tophanelerde' uzmanlık haline gelmesi de bu aşamada, zenginleşen merkezi-mutlakiyetçi devletlerde görülecektir. Çünkü bu zanaat çok pahalı bir işti: III. Edward 1360'ta sadece 4 top ve 16,5 libre baruta sahipti. İngiliz ordusunun Yüz Yıl Savaşları'nda ikmal üssü olan Calais'de, 1370'te 15 top ve 84 libre barut ordunun tüm en-

vanteriydi (Hogg, 22-3). III. Edward'ın mali gücü ancak buna yetiyordu. Gelişen Avrupa top teknolojisine ileride yine değineceğiz.

Mekanik Saatlerin Doğuşu

Top dökümünden yaklaşık yarım yüzyıl önce de mekanik saatin macerası başlar. Gotik kilise çan kulesiyle taçlanıyordu ve bronz döküm ustaları, şehir şehir dolaşıp kulelere ve verilen paralara uygun çanlar döküp takıyorlardı; bu ustaların top dökmeleri de yaklaşık 14. yüzyıl başlarına isabet eder. Yine kilise kulelerinde ve bazı saraylarda yer alan ilk kule saatleri[24] metal değil, ahşap dişlilerden yapılmış, ağırlıklı, yani makaraya sarılmış bir ipin ucundaki ağırlığın yerçekiminden yararlanarak aşağı düşmesiyle çalışan bir mekanizmaydı. Bu saatler hakkındaki bilgilerimizi Villard de Honnecourt'un 1250'de yazılmış ve çizilmiş albümünden (*Album*) alıyoruz. Bunlar belki de Batı'daki ilk teknik mühendislik çizimleridir. Kendisi de zamanının 'mimar-mühendisi' olan yazar, ortaçağ gotik katedral mimarisi, yapım teknikleri, istinat kemerleri (uçan payandalar=flying butresses), su değirmenleri, ağırlıklı kule saatleri, kendi tasarımı bir su değirmen-hızarı ve 'devri-daim makinesi' çizimlerini bırakmıştır.

Böylece, antik dünyada bilindiği halde Akdeniz bölgesindeki akarsu kıtlığı nedeniyle fazla yayılmamış su değirmeni teknolojisiyle,[25] o zamanın bir otomatası sayabileceğimiz saat, hızar ve devridaim makinesi arasındaki kavramsal ilişkiler de ortaya çıkmaktadır. Bunların ortak noktası, canlı olmayan [unanimated] ve sonsuz olduğu düşünülen bir enerji türünden, yani yerçekimi ve akarsudan yararlanmak üzere tasarlanmış olmalarıdır. Her ne kadar kule saatlerini günde bir ya da iki kez kurmak ve düzeltmek gerekiyorsa da (ahşapta prezisyon çok zayıftı), bir çarka tutturulmuş dördü hep aşağıda, üçü de yukarıda kalan torbalardan oluşan bir devridaim makinesi [perpetuum mobile][26] hiç kurulmadan çalışabilirdi. Temel fizik-mekanik ilkelerinin bilinmediği bir dönemde, muhtemelen Hindistan'dan gelen bir fikirden[27] gelişmiş bu makine dahil, diğer bir ortak nokta, hepsinin (dişli) çark veya çarklardan oluşmasıdır.

O dönem ahşap kule saatlerinin ve değirmen mekanizmalarının benzerliği şaşırtıcıdır. Saatteki geriye sarmayı engelleyen kaçma freni (eşarpman) mekanizması ile değirmendeki dairesel hareketi, ileri-geri ya da almaşık (resiprokal) harekete dönüştüren mekanizmanın bu yazara ait olup olmadığını bilemesek de, bu tür icatlar, 'krank' mekanizması dahil, her türlü makinede kullanılabilecek temel elemanlar olarak günümüze geliyor. Kullanımı çok daha eskilere, Mısır'a ka-

---

24 Kule saatlerin 13. yüzyıldan 14. yüzyıla kadar ilk görüldükleri yerler için bkz. Usher, 195-6.

25 Avrupa'nın artık her işi yapan köleleri yok, her mevsim akan bol suyu vardır; ancak kışın donan bu su rejimi, yine başka bir güce dayalı bir mekanizmayı, yani yel değirmenlerini gündeme getirmiştir. Bu soğuk iklimin, su saatlerinin yerine yerçekimli saatleri gündeme getirdiği de düşünülebilir.

26 TÜBİTAK'ta çalışırken, en sık gelen "icat" türü bu devridaim makineleri olurdu. Bir kısmı temel fizik okumamış insanlar olsa da, okumuş ve hatta mühendis sıfatı taşıyan "uçuklar" da çoktu. Bu mektuplara münasip cevaplar vermemize rağmen, kimisi bizi vatanı kurtaracak icatlarını "iç etmek", kimisi de kıskançlık veya kötü niyetle imha etmekle suçlardı; bu durum hâlâ devam ediyordur herhalde.

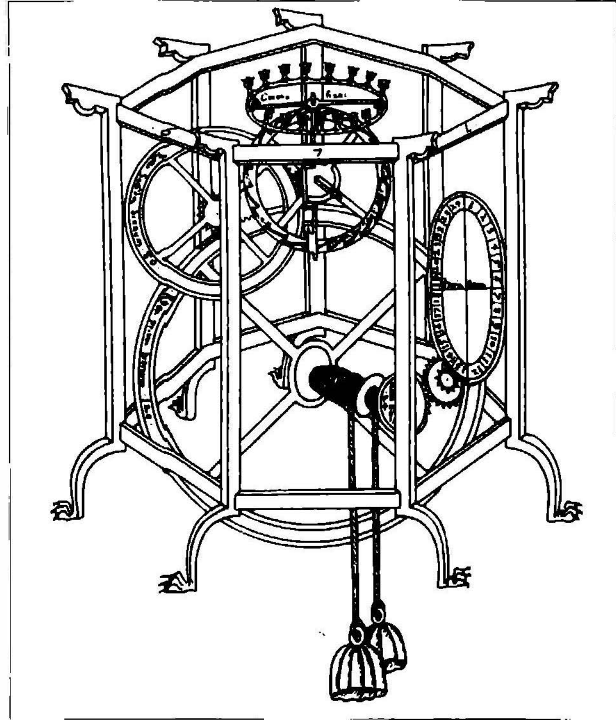
27 Hindistan'da matematikçi-astronom Başkara, 1159'da, kainatın ebediyen dönen çarklardan oluştuğu bir kainat modeline sahip Hint felsefesine uygun böyle bir düzen teklif etmiş, Araplar bu fikri geliştirmiş ve fikir onlardan da ortaçağ Avrupasına intikal etmiş olmalı (Gimpel, 129).

dar giden krankın (White, 104-14) Honnecourt'un hızarındaki mekanizma olmadığı, ama sonraları kullanıldığını sanıyoruz. Bu hızarda veya çekiçte, kaldıraç prensibi uygulanmış: Dairesel harekete bağlı dişliler kaldıracı yukarı itiyor, diş ayrılınca, ucundaki ağırlık (ya da çekicin kendisi) kaldıracı yer çekimiyle düşürüyor ve böylece devam edip gidiyor. Bu hareket, gücün kullanımı açısından ağırlıklı saatle aynı sınıfa girer.

Doğal olarak, döküm tekniklerinin gelişmesi ve yeni saat mekanizmaları, 15. yüzyıldan itibaren ahşap saat elemanlarını daha küçük ve hassas bronz parçalarla ikame etmiştir. Daha sonraları, çelik teknolojisinin yeni bir ürünü olan 'zemberek', güç kaynağı olarak yer çekimin yerini alacak, 17. yüzyılda, C. Huygens 'sarkaç' [pendulum] mekanizmasını getirecektir. Bütün bu zaman gösteren saatlerle gök cisimlerinin yerlerini ve görünüş zamanlarını belirleyen astronomik saatler mekanik otomatalar alanına girdiğinden, daha sonraki daha karmaşık makinelerin yapımı ve bu hassas parçaları imal eden takım tezgâhlarının tasarımı için ilk birikimlerdir.

Bu gelişmeler, ileride hassas (değiştirilebilir) parçaların, daha hızlı kitle üretiminin gerçekleştirilmesine yol açacak metal işleme [metal working] tekniklerini ortaya çıkarmış ve Sanayi Devrimi bu teknik mirasın üstünde yükselmiştir. Ortaçağda top ve kilise çanı talep eden prensler ve şehirler, büyüyen ulusal devletler veya deniz aşırı sömürge imparatorlukları olarak şimdi daha çok top, gemi, tüfek, barut, gülle, misket ve kumaş talep ediyordu. Bu nedenle, daha geniş bir açıdan, feodal dönemin sonunda Avrupa'daki bazı önemli teknolojik gelişme alanlarını görmeliyiz.

Bu dönemin bazı ayrıntıları, bu çağının insan tipleri, yani bu dönemde belirmeğe başlayan kaşifler, mucitler görülmeden, onların hareket motifleri belki de 'mentaliteleri' anlaşılmadan Sanayi Devrimi'ne gelmek açıklayıcı olmayabilir. Ancak Sanayi Devrimi, kendi tarihî mekânı olan yerden, yani İngiltere'den daha uzak bir çevrede, ama yine Avrupa'daki uzun gelişmeler ve başka devrimlerle (başta Bilimsel Devrim) bir hazırlık, bir mayalanma dönemi yaşamıştır. Avrupa'nın Sanayi Devrimi'ne gidişi, feodalizmden protokapitalizme geçişi, sembolik anlamda uzun bir deniz yolculuğuna benzerse de, dünyaya açılmanın gerçek başlangıcı, 14. yüzyılda başlayıp 15. yüzyıl sonunda Amerika'nın keşfiyle sonuçlanan büyük coğrafi keşiflerdir.



Dondi Kardeşler'den bin yıl önce Çinli Su Sung's "Cosmic Engine" diye adlandırılan büyük bir saat bulmuştu. Dondi Kardeşler ise bin yıl sonra bunu daha da geliştireceklerdi. Dondi Kardeşler'in bulduğu saatin bir çizimi.

Coğrafi Keşifler ve Denizcilik Teknolojisindeki Gelişmeler

Avrupa'nın Afrika'ya ve Müslüman dünyasına en yakın uç noktası, bir Atlantik ülkesi olan Portekiz'in, Batı Afrika kıyılarından başlayarak, yıldan yıla sistematik bir inatla Ümit Burnu'nu dolaşarak 1498'de Vasco da Gama ile Hindistan'a; Endülüs'ü zaptederek güneye inen Kastilya'nın da (İspanya) Kristof Kolomb öncülüğünde 1492'de Karayipler'e ulaşmasının çok bilinen ayrıntılı tarihini buraya bir kez daha taşımaya ve bunun gerisindeki motiflerin ne olduğunu tartışmaya gerek yoktur. Bunlar iktisat tarihiyle ilgilidir. Ancak bizi ilgilendiren, bunu mümkün kılan yenilikler, başta denizciliğin ve açık denizlerde seyrüsefer tekniklerinin gelişmesini sağlayan haritalar, pusula, sekstant, yeni yelkenler, mevsim rüzgarlarının [trade winds] kullanımı ve okyanuslarda sadece yelken kullanan yeni gemi biçimleri yaratan inşa teknolojileridir; buna gemilerde topun kullanımını da eklemek gerekir. Bütün bunlar ve daha pek çok yeni teknikler, Avrupa'nın denizcilik okulu diyebileceğimiz Akdeniz kıyılarında gelişip, sonra Avrupa'nın Atlantik kıyılarında olgunlaşmıştır. Biz burada, gemi inşa teknolojisi üzerinde kısaca durmak istiyoruz.

Gemiler yeniçağlara kadar belli bir işlevle veya bir ülkenin denizcilik geleneği içinde bilinen bir plana göre yapılırdı. Greko-Romen, iki ya da üç sıra kürekli ve yelkenli, 'biremes' veya 'triremes' denen kadırgalar [galleys], Akdeniz'de MÖ 3. binyıldan 18. yüzyıla kadar kullanılmış kürekle çekilen teknelere verilen genel isimdir. Orjinal Grek teknelerinde, kürekler tek güvertede düzenlenirdi; ayrıca kürekleri iki güvertede [biremes] ve üç güvertede [triremes] düzenlenmiş tekneler geliştirilmişti. Tabii ki, çok katlı kadırgalarda küreklerin boyu ve sayısı güvertelere göre değişiyordu. Küreklerin boyu, her güvertede farklıydı. Kadırga, daha çok sakin sularda seyreden, dengesiz bir teknedir, uzunluğuna göre bir veya iki direği, kare yelkenleri vardır; daha sonraları rüzgara karşı da gidebilmeleri için üçgen [lateen] yelken de ilave edilmiştir.[28] Arkada bir ana kürekle diğer kürekler asıl manevra araçları olup, yelkenler de, açık denizde kürekleri takviye ederdi. Savaş esnasında yelkenler iner, küreklerle manevra yapılırdı. Kadırganın başlıca silahı, su kesiminde teknenin burnuna konulmuş (madeni) bir mahmuzdu. Kürekleri nedeniyle, galiler ya da çektirmeler, yandan yanaşıp (bordalamak) yerine baştan hücum ederlerdi. Bu hücum esnasında, eğer korsanlık amacıyla gemiyi zaptetmek değil de batırmak amaçlanırsa, kadırga dik bir açıyla, öteki gemiyi hızla mahmuzlamaya[29] çalışırdı (Kemp; 335-6).

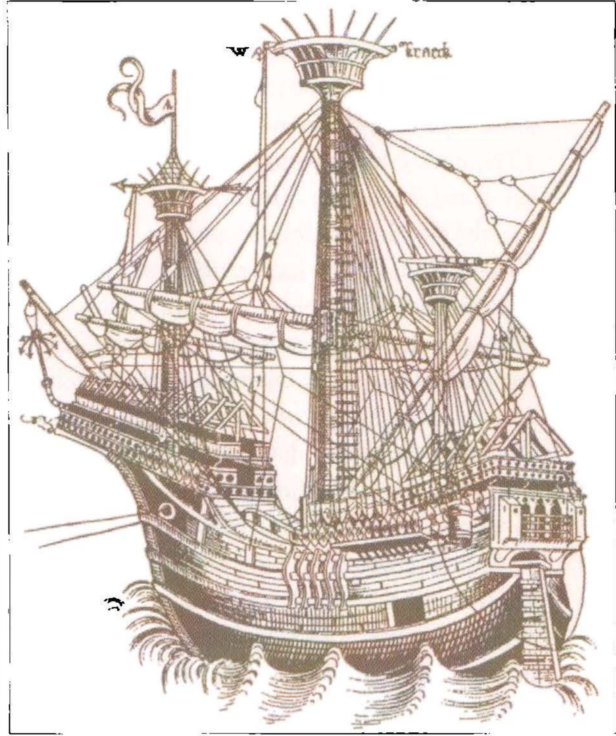
Tabii ki, çektirmelerin yanlarına top koymak mümkün değildi. Sadece teknenin baş tarafına veya kıçına bir top platformu ilave edilebilirdi. 15. yüzyıl ortalarında, Akdeniz'deki Hıristiyan kadırgalarında, üst çıkma güvertede, kasarada [poop-deck] bir iki küçük top, düşman ge-

---

28 Antik yük gemilerinin tek ana kare yelkenle [single square mainsail] rüzgara karşı gidemedikleri iddiası son zamanlarda çürütülmüştür. Ön ve arka yelken düzenleriyle [fore and aft rigging] rüzgara karşı 79 dereceye kadar gidilebiliyor, hatta bu iş, özel yapılmış kare yelkenlerle bile gerçekleşiyordu. Bunun yaygınlaşmaması, buyuk ana direk bulmanın ve kürekle tekne yönetmenin güçlüğü karşısında zikzaklı bir seyir isteyen bu tarzın benimsenmemesidir (Mokyr, 24). Latince Akdeniz anlamına gelen "lateen", gevşek ve uzun bir iple kullanılan dar ve üçgen bir yelkendir, rüzgarı her yerden yakalayabilir; muhtemelen Arap icadı olup, Kuzey Hint Okyanusu'ndaki dovlarda hâlâ kullanılır (Kemp, 466).

29 I. ve II. Dünya savaşlarında, bazı savaş gemilerinin (destroyer) su yüzündeki düşman denizaltılarını mahmuzlayarak batırdıkları bilinmektedir.

mileri ile kıyıdaki istihkamlara karşı kullanılıyordu. Hatta 1445'te Burgundy Dükü'nün, aşağı Tuna'da Türklerle savaşmak ve "büyük demir topu" [great bombard of iron] denemek için gönderdiği kadırgadaki top, fazla ısınarak patlamıştı. Bir yüzyıl sonra Akdeniz savaş kadırgaları, baş ve kıç güvertelerinde, normal olarak bir tane ağır 60 poundluk bronz top, iki adet 16'lık veya daha küçük çapta top taşıyordu. Bu toplar aslında büyük bir ateş gücü oluşturuyordu. Venedik Deniz Müzesi'nde bulunan 175 mm çapındaki 60 poundluk topun etkili menzili 640 m, maksimum menzili ise 3 km civarındaydı. Bu top, avcı uçaklarında olduğu gibi gemi merkez çizgisine [centerline] yerleştirildiğinden, nişan almak için topu değil gemiyi hedefe doğru çevirmek gerekiyordu. Özellikle gemilerin faaliyette olduğu yaz aylarında, Akdeniz'in rüzgarsız ve sakin sularında, kadırgalar[30] yelkenli gemilere göre çok daha hareketliydi, topları daha güçlü ve isabetliydi. Oysa okyanuslarda, büyük dalgalar ve güçlü rüzgarlar alçak güverteli ve kürekli tekneler için çok tehlikeliydi; ancak Vikingler kürekli-yelkenli özel tekneleriyle Kuzey Atlantik sularında gezebilen tek kavim olmuştur. Bu nedenle, Akdeniz geleneği içindeki gemiciler açık denizlere çıkmakta zorlanırlardı; Atlantik'e açılmak için büyük, yüksek güverteli, sağlam ve dengeli, tamamen yelkenle (yanlarında kürekler olmayan) hareket eden, kıçtan dümenli, yeni gemilerin inşası gerekliydi.



Karak 16. yüzyılda Akdeniz'de geliştirilen ve İspanyollarla Portekizliler tarafından Hindistan ve İber Yarımadası arasındaki ticarette kullanılmış büyük bir gemi türüdür. Asıl kullanım alanı ticaret olmasına rağmen daha sonra bu iki ülkenin gerçekleştirdiği coğrafi keşiflerde ve savaşlarda da kullanılmıştır. Üç veya dört direkli olan bu geminin yuvarlak ve yüksek kıç tarafında kıç kasarası bulunurdu ve baş kısmında civadra ile baş kasarası vardı. Portekiz, *nau* adını verdiği karaklar sayesinde sömürge hakimiyetini sağlamış, denizlerde üstün bir güç haline gelmiş; Kolomb da Santa Maria adlı karak türü gemisiyle okyanusa açılmıştır. Bir Flaman gravüründe karak türü bir gemi çizimi. (Kaynak: Derry and Williams, s. 204)

Topların gemilerde kullanılması, deniz savaşları için tekerlekli top kızakları [gun veya truck carriage], topların bordadan ateşlenmesinin yarattığı denge ve üst güverte [castle] inşa sorunlarının çözümü, 16-17. yüzyıl yelken teknolojileriyle birlikte, savaşların kazanılmasındaki en

30 16. ve 17 yüzyıl larda, deniz topçuluğunu henüz tam geliştirmemiş olan yelkenli gemiler, Akdeniz'de, Osmanlı veya korsan kadırgalar tarafından kolayca batırılıyor ve/veya ele geçiriliyordu. Kapalı denizler ve körfezlerde, kadırgaların etkinliği 18 yüzyıl başlarına kadar sürmüş, en son olarak da, Baltık'da 1790 da, İsveçliler, Svensksund'da, Rus filosunun çoğunu, bu tür top taşıyan kadırgalarla imha etmişlerdi (Parker; 86-7).

kritik faktörler arasındadır. İspanyol Armadası Ağustos 1588'de İngiltere'yi istila için yola çıktığında, sadece kötü yönetim ve ters rüzgar nedeniyle değil, iyi standartları olmayan uzun namlulu toplarını ilk salvodan sonra tekrar kullanamayıp, seri ve etkili İngiliz ateşine cevap veremediğinden yenildi: "Armada 16 pound ve üstünde uzun namlulu 138 top taşıyordu ve bunların da 12'si, kara muhasarasında kullanılacak türden ve gemide ateşlenemez büyüklükte iken, İngilizlerin hepsi deniz için yapılmış 251 topunun çoğu, uygun uzunlukta namlulu [more manageble length] ve 18 poundluk olup, standart güllelerle hızlı ateş yeteneğine sahipti" (Martin ve Parker, 197-8). Top, denge, kalibre (çap) sorunları, buhar gemileri çağı zırhlılarında, başka boyutta ama aynı mantık içinde ele alınacaktır.

Finike ve İtalya haçlı ticaret gemileri Akdeniz'de; Viking uzun gemileri Kuzey Atlantik'te; Arap dhow'ları Hint Okyanusu'nda seyredecek şekilde inşa edilmişti. Akdeniz tipi kadırgalar 14. yüzyıldan başlayıp Portekizlilerin, İspanyolların ve Kuzey denizcilerinin ellerinde Okyanus karavel'lerine, nao, karak ve kalyon'larına dönüştü. Bu üç direkli yüksek güverteli gemiler ilk 1400'lerde Biskay Körfezi'nde görüldü; rüzgarın tam gücünü alan dörtgen ana yelkenler, manevra ve ters esen rüzgardan yararlanmak için çeşitli küçük üçgen yelkenlerle desteklenmişti. Kürek ve dümen yerine, 12. yüzyıl sonundan itibaren, kıça bağlı, büyük güç ve beceri gerektiren sabit dümen şeklinde yeniliklere sahipti (Mokyr, 46). Bu dümenin Çin'de, daha önceden bilindiğini yeri gelince göstereceğiz. Hollandalı bir denizci 1570'te ana direğin [mainmast] ucuna (ve onun da ucuna) bağlanan yeni bir direk sistemi [topmast] icat etti. Böylece, çok uzun ve pahalı direkler yerine kullanılan eklenebilen direkler, hem kötü havada çıkarılıyor hem de kırılırsa fazla masraf gerektirmiyordu.

Hollanda gemi yapımcıları, uzmanlaşarak kısa sürede 39 farklı tipte deniz, kanal ve nehir teknesi yapmayı başardı. En büyük başarıları da, çeşitli tezgâhlarda parçalar halinde üretilip belli bir tersanede birleştirilerek kısa zamanda denize indirilen, az sayıda mürettebatla çok yük taşıyan, 17. yüzyıl'ın en ekonomik ve yol yapabilen gemisi Uçan Hollandalı diye bilinen 'fluytschip' idi. Hollanda, sadece yük taşımaya mahsus, az mürettebatlı ticaret gemilerini, modüler biçimde daha hızlı üretmeye başlayınca, deniz ticaretinde kritik bir aşamaya gelindi. Hollanda gemi tezgâhlarında iş yönetim tekniklerinin gelişmesi yanında, standart parça (ve değiştirilebilir parça) üretiminin büyük ölçekte ilk uygulamaları görülmektedir. Büyük ve standart parçaların birleştirilmesi yoluyla gerçekleştirilen modüler teknoloji, tarım, sulama ve enerji teknolojilerinde de İngiltere'ye örnek olan Hollanda gemi inşa tekniğinde ortaya çıkmıştır; bu kendine göre bir devrimdir.

Zamanın okyanus gemileri ve hem savaşan hem de ticaret yapan büyük kalyonları (bunlar East Indiamen, West Indiamen gibi ait oldukları şirketlere göre sınıflanırdı), genelde her tekne için çizilen/düşünülen ayrı bir plana göre, emek-yoğun biçimde, uzun bir zamanda inşa edilirdi ve tabii ki çok pahalıya mal olurdu.[31] İngiltere'de devlet tersane ve silahhaneleri [royal ship-

31 Merkantilist dönem başında ve esnasında, gemicilikte, hem inşa hem de seyrüsefer tekniklerinde o kadar çok yenilik yapılmıştır ki, bunları burada satır başlarıyla bile belirtmek mümkün değildir. Bu tekniklerden biri, tahtaları birbirinin üstüne yerleştirmek yerine [overlapping planking], kuzey yapımcılarının 1300'lerde geliştirdiği üzere, güçlü bir iskelet üzerine yan yana [clinker-planking tech-

yards and arsenals] zamanına göre, çok sayıda insanı (2-3 bin) aynı anda belli bir iş düzeninde yönetmeyi [management][32] gerektiriyordu. Ancak, Sanayi Devrimi'nden önce insanları (askerleri) kitlesel olarak yönetme tekniklerinin en fazla geliştiği Avrupa'daki askerî devrim üzerinde durup, kara savaşının değişen niteliğini kısaca görelim.

Kara Savaşlarında Askerî Devrim Kavramı Üzerine

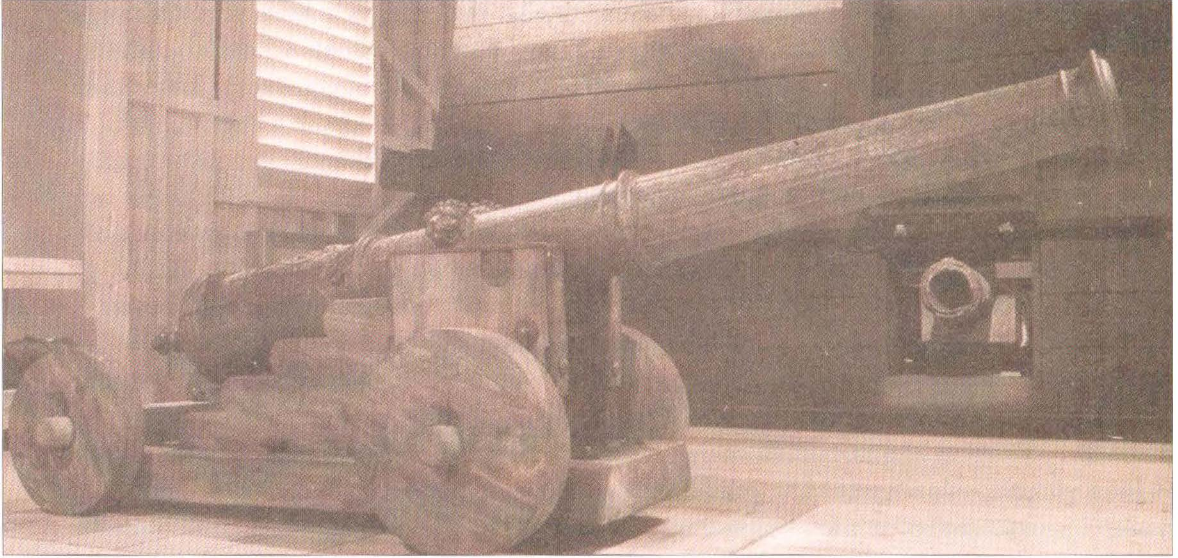
Askerlikte devrim ya da askerî devrim [military revolution] kavramı, bazı modern yazarlara göre, 16. yüzyıldan 18. yüzyıl sonuna kadar süren bir seri teknolojik ve askerî "sevk-ü idaredeki" (yönetim) yenilikler sürecidir. Özellikle 1560-1660 yıllarında Batı Avrupa'nın bugünkü Benelüks bölgesinden (Habsburg toprakları), Fransa'nın kuzeyi, İtalya, İngiltere ve tüm Kutsal Roma İmparatorluğu (Almanya) topraklarına, Doğu Avrupa ülkelerine ve 18. yüzyıl sonunda da, buna direnen Osmanlı'ya kadar yayılmıştır.

Bu devrimi tetikleyen, barutla çalışan çeşitli boyutlardaki silahların imali olmuştur. Büyük çapta toplar ortaçağın en güçlü kalelerini (İstanbul gibi) ve kuleler arasında yüksek düz perde duvarlarla [curtain walls] korunan feodalizmin şatolarını art arda devirmeye başlamıştı. Ancak daha küçük ve hareketli taktik sahra topları meydan savaşlarına sokulmaya başlanınca, hızla yayılan küçük ateşli silahlarla (arkebüs, tüfek ve tabanca vb. ilk modelleri) beraber, hem savunma hem de saldırı strateji ve taktikleri kökten değişmeye başladı. Topun gemilere sokulması ve özel gemi topları üretimi de, savaş gemilerinin değişmesine, bu gemilerin büyültülerek güvertelerinin yükseltilmesine yol açtı. Artık deniz savaşları, gemilerin birbirine rampa yapıp askerlerin boğazlaşması formundan [meleé], yani yakın-dövüşten çıkarak uzaktan topçu düellosuna dönüştü.

Topların birinci etkisi, sayıları ve nüfusları ortaçağın sonlarında hızla artmaya başlayan yeni şehirlerin savunma sistemlerinde görülür. Küçük bir iç kale veya şatoyu koruyan yüksek kuleler arasındaki taş duvarların yerine, alçak ve kalın duvarlı, arkası toprak dolgulu, yıldız, taç ve boynuz şeklindeki müstahkem mevkiler [bastion, ravelin, crownwork, hornwork] olan surlar tüm şehri kucaklıyordu. Önlerinde yine eski usul su hendekleri [moats] bulunan bu yapıların her yanına tüm açılara hakim toplar yerleştirmek suretiyle, top ateşine top ateşiyle karşılık vermek mümkündü. İlk kez İtalya'da İspanyollar tarafından 1543'te inşa edildiği için 'trace italienne' diye bilinen bu alçak profilli sistemlerin en önemli mimarları arasında, 17. yüzyıl sonunda Fransa'nın kuzey ve doğusunda 133 kale inşa eden, XIV. Louis'nin baş mühendisi Mareşal Sébastien Le Prestre de Vauban sayılır. Savunma hatlarının önemi 1940'lara kadar sürdü: Fransa'nın Almanlara karşı 1930'larda ülkenin Kuzey doğusunda inşa ettiği ve İkinci Dünya Savaşı'nda hiç işe

nology] yerleştirmek ve su geçirmemesi için zift ve elyafla kalafatlamaktır. Bu teknik yandan gelen su kuvvetine daha dayanıklı, daha büyük, hızlı ve ağaç-sakıngan tekneler yapılabilmesini sağlıyordu (Mokyr, 46). Diğer yenilikler, Çin'den gelen pusulanın (Avrupa'da ilk kez 1180'de Neckam'ın *De Utensilibus* adlı eserinde belirtilmiş) *Portalan* haritalarıyla birlikte yaygınlaşması; Arap usturlabından uyarlanmış kadran [quadrant] kullanımı ve tabii topun gemilere sokulmasıdır. Ancak, Avrupa gemiciliğinin 15.yüzyıl başında Çin'i geçip geçmediği hâlâ tartışmalıdır; 1450'den sonra Batı'nın üstünlüğü başlıyor ve ivme kazanıyor.

32 "Management" ya da daha eski bir denizcilik deyimi "manning", insanları bir yerlere yerleştirmek ve iş yaptırmak anlamına geliyor; Osmanlıca "sevk ü idare", askerlik ve sivil idarede kullanılan bir terimdir. Biz bu bugün şirketlerde "iş yönetimi" terimini kullanıyoruz.



İngiliz toplarının ilk büyük sınavı 1588 yazında, Adayı işgale gelen İspanyol Büyük Armadasıyla yapılan savaşta verildi. İspanyol Armadası, 125 savaş gemisinde, Avrupa'nın çeşitli yerlerinde dökülmüş, her kalibreden 2431 top taşıyordu. İngilizlerin 4 tekerlekli top taşıyıcı sistemlerinin 2 tekerlekli ve uzun namlulu İspanyol büyük toplarından daha hızlı kullanılır olmasının yanında, İngilizler, bugünkü standardizasyona uzak olmakla birlikte, İspanyol Armadasından daha standart toplar ve gülleler kullanıyorlar, bu nedenle çok daha seri ateş edebiliyorlardı. Resimde bir İngiliz top arabası (Kaynak: Martin ve Parker, s. 96))

yaramayan Mühendis Maginot'nun adıyla anılan ünlü Maginot Hattı, 17. yüzyıldan 20. yüzyıla sarkan son savunma sistemi sayılır. Bu tür kalelerin inşası kuşatma tekniklerini de değiştirdi: Kalelerin altına tünel (lağım) açıp barutla patlatarak yıkmak, kuşatmanın bir çemberini şehre yöneltirken, kuşatmacıları dışardan gelecek saldırıya karşı ikinci bir savunma hattıyla korumak (Türklerin İkinci Viyana Kuşatması'nda uygulamayı ihmal ettikleri en önemli husus) gibi yeni usuller geliştirildi.

Ateşli silahların en büyük etkisi piyade ve süvari birlikleri üzerinde görüldü. Bu etkiler hem taktik hem de stratejik boyuttadır. O zamana kadar, piyadenin piyadeyle, süvariyle ve birbirleriyle giriştiği genelde bir yakın dövüş ve mesafeli çatışma taktiği, tamamen ortadan kalkmasa bile, giderek ikinci plana düşerken, yeni savaş taktikleriyle, bu savaşı yapacak birliklerin yeni talim [drilling] usulleri ortaya çıkmıştır. Stratejik alandaki değişiklikler ise büyük, daimi ordular beslemek ve çok pahalı müstahkem mevkiler, kaleler inşa etmek zorunda kalan devletlerin, bunun finansmanı için yeni örgütlenmelere ve vergilere başvurmak zorunda kalıp, birçok yerlerde isyanlar, devrimler ve kanlı iç savaşlarla sarsılmalarıdır. Askerî devrim, bir bakıma Katoliklikle Protestanlık arasında geçen (1521-1648) din savaşlarıyla değişen Batı Avrupa'nın bir görünümüdür. Tabii ki, işin siyasi ve iktisadi yanı üzerinde durmayacağız. Ancak askerî devrimin, çok sayıda asker için standart silahlar (toplar, gülleler, tüfekler, misketler, barut vb) ve üniformalar üretilmesi-

ni gerektirmesi, tekstilden demire, demir dökümden metal işlemeye değin, birçok teknolojide iyileştirmeler getirdiği ve kitle üretimi provalarına yol açtığı açıktır. Artık kılıç, zırh, tüfek yapan elzanaatkarı silahçı ustaları, yerlerini büyük atölyelere, tophane ve baruthanelere bırakıp, buralardaki işbölümünün bir parçası haline geldiler.

Çok çeşitli kılıçlar, oklar ve mızraklarla birbirleri ve süvarilerle savaşan piyade, küçük el silahlarıyla yeni bir aşamaya girdi. Kılıç, mızrak ve balta işlevlerini değiştirerek ya da yitirerek bir süre daha ordularda kaldıysa da, ateşli küçük el silahlarının tedricen ikame ettiği asıl savaş birlikleri, çeşitli tiplerdeki okçular olmuştur.

> "İyi bir okçu dakikada on atışla yaklaşık iki yüz metreden isabet şansına sahipti. Oysa, 16. yüzyıl başındaki bir tüfek [arquebus, arkebüs][33] sadece yüz metre içinde etkiliydi ve ağızdan doldurulması birkaç dakika alıyordu. Buna rağmen kullanımı yayılıyordu, çünkü bir okçu çok uzun zamanda yetiştirilirken (hatta bu hayatı boyunca sürebilir), bir asker birkaç günde tüfekçi olabiliyordu. İtalya'daki İspanyol alayları, 1550'den sonra, iki onsluk (yaklaşık beş gram) bir kurşun misketi [musket] atabilen ve yüz metreden zırh delebilen tüfekleri kullanmaya başlayınca, önce büyük kılıç sallayanlar [broadswordsmen] silindi ve 1515'ten sonra bunlara referans verilmez oldu; sonra baltalı mızrakçılar [halberdsmen] ortadan kalktı. Giderek azalan süvari sınıfına paralel olarak, 16. yüzyıl ortasında nişangahlı okçular [crossbowmen] ve İngilizlerin gözbebeği, Agincourt Savaşı'nın kahramanı uzun okçular [longbowsmen] tarih oldu. Kalmakta direnen mızrakçılar[34] [pikemen], süvari ve piyadeye gösterdikleri direnci ateşli silahlara gösteremediler."

> "Ateşli küçük silahlar 16. yüzyıl sonunda eski silahları, askerî taktikleri ve neredeyse tüm eski savaşları tasfiye etmişti; ama kendisi ve yeni askerlik henüz gelişme halindeydi. (Osmanlı kurulurken yeni olan askerlerin, yani sultanın daimi ordusu haline gelen yeniçeri birliklerinin de bu yeni ateşli el silahlarıyla donatılmış olduğuna, fakat sonradan yeni talim usullerine alışamadıklarından gerilediklerine ileride değineceğiz.) Ateşli silahların ilk dönemlerinde, ağızdan yavaş doldurulması ve isabetli atış yapamamasının teknik çözümleri üzerinde durulurken, İspanyollarla kanlı bir savaşa girmiş olan küçük Hollanda Cumhuriyeti'nin (Birleşik Eyaletler) komutanları Nassau'lu Maurice ve William Louis, 1590'larda bu teknik sorunları askerî yönetim teknikleriyle gidermeye çalıştılar." (Parker, 17, 18)

Eğer süvari gibi hızla gelen bir düşmana karşı tek atış yapıp vuramazsanız sonunuz gelmiş demektir, çünkü siz tüfeği doldurana kadar o darbesini vuracaktır. Bunu karşılamanın yolu, uzun birkaç tüfek hattı kurmak, birinci hat yaylım ateşini yaptıktan sonra geriye çekilirken, silahları

33 İlk kaba tüfek, küçük bir top sayıldığından, ağzı huni şeklindeki namlusu bir çatal desteğe konup, toplar gibi yakılmış bir fitille ateşlenirdi. Bu tür ateşlemeye "matchlock" denirdi ve çakmak taşlı ateşleme "flintlock" mekanizması bulununcaya kadar uygulandı. Daha hızlı olan çakmak taşlı tüfekle yaylı tetik mekanizması devreye girmiş oldu; bu, saat gibi ince bir işçilik gerektiriyordu ve 19. yüzyıl ortalarına kadar kullanılacaktı. Bizdeki "filinta" deyimi buradan kaynaklanıyor ve çakmaktaşlı tüfek anlamına geliyor.

34 Mızrak [pike], hafif süvarinin at sırtında iken fırlattığı "cirit" [javelin] anlamında değildir, iki tarafı da delici-kesici, insan boyundan uzun bir savaş aletidir. 18. yüzyılda standart tüfeklerin ucuna takılan süngü (Fransa'da Bayonne'da icat edildiği için *bayonet* denen) icat edildiğinde, bu mızrak bir başka boyutta yeniden dünyaya geldi. Nişangahlı ok ve yay [crossbow], haç şeklinde, okun bir oluğa yerleştirilip tüfek gibi nişan alınarak, bir mekanizmayla gerilmiş yayın serbest bırakılmasıyla atıldığı bir düzenektir. Uzun ok ya da yay [longbow], bizim ordularda da kullanılan, uzun gergili, klasik, basit gergi yayıdır.

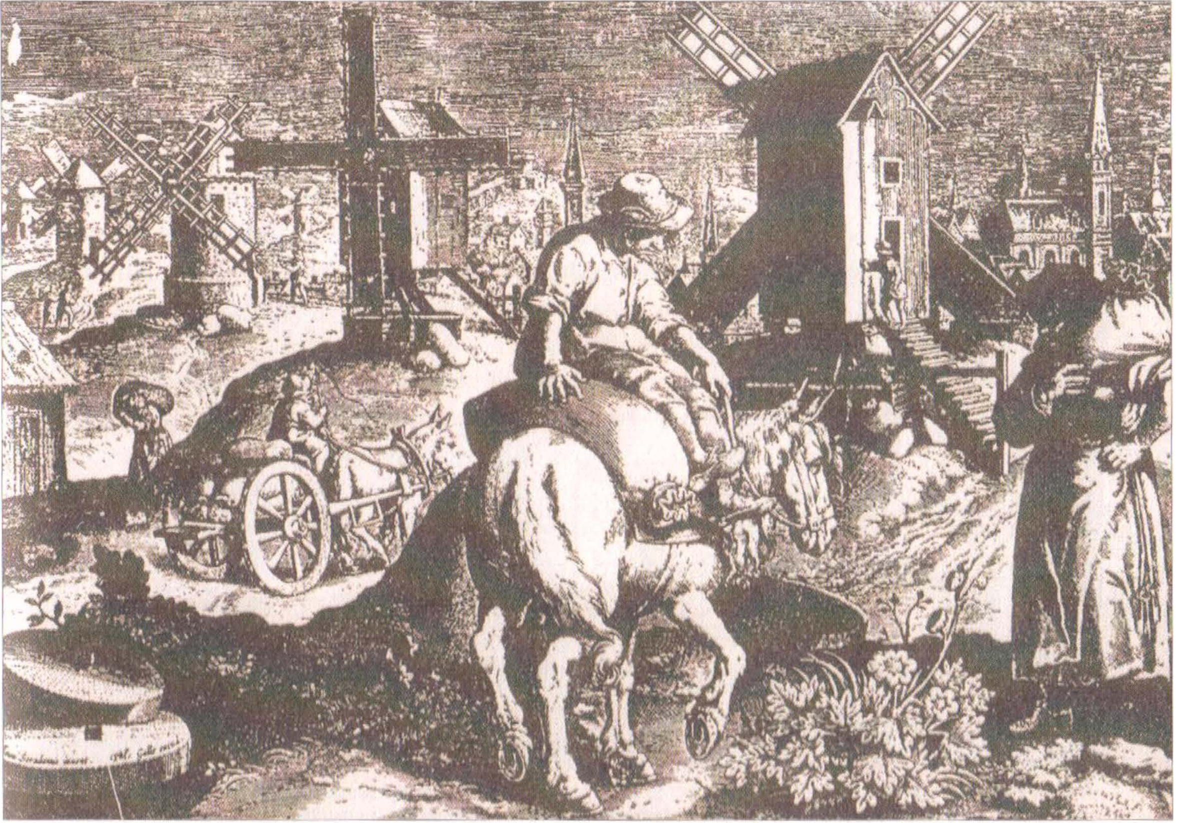
dolu olan ikinci hattın yaylıma başlaması ve o sırada geriye çekilen hattın tüfeklerini hazırlaması ve böylece kesintisiz bir yaylım ateşiyle düşmanı durdurmak ve imha etmektir. "Bu yaylım tekniği Kont William'ın kuzeni Maurice'e yazdığı 8 Aralık 1594 tarihli mektupla tarihe geçmiş, askerlik rasyonel bir bilime dönüşmüştür. Kont William mektupta, on sıralı bir tüfekçi birliğinin sürekli bir yaylım için yeterli olacağını ifade ederek, asker hareketlerinin şematik anlatımına yer veriyor." (Parker, 18-9) Bu taktiklerin gelişmesinde, 17. yüzyılda Hollanda'da mülteci sıfatıyla yaşayan (cebirsel ve analitik geometriyi kuran) René Descartes'ın ne kadar etkisi veya katkısı olmuştur bilemeyiz ama, olmadığını da söyleyemeyiz.

> "Bu yaylım tekniği, ortaçağların yaklaşık bir kilometre karelik bir alana sıkışmış 10 bin askerin yakın dövüş formasyonunu derhal dağıtarak, çok daha geniş bir alanda seyrek birliklerin birbirini kovalamasına dönüştü; çünkü yaylım ateşi altında eskisi gibi yan yana ilerlemek [very tight formations] intihar anlamına gelirdi. Birliklerin sayısı azaltıldı ve geniş alanda harekat için yeni savaş taktikleri geliştirildi: Nassau Kontları, mevcut 250 asker ve 11 subaylık bölükleri, 120 asker ve 12 subaya, 2 bin kişilik taburları 580 kişiye indirdiler; 1599'da, cumhuriyetin tüm kara ordusunu aynı kalibre ve boy tüfeklerle donattılar." (Parker, 20)

> "Her şey kâğıt üzerinde rasyonel görünse de, cahil askerlerle subaylardan oluşan bir orduyu düzenli hareket ettirmek çok güçtür. Bunun için asker sürekli talimde olmalı, subay da bu ilmi almalıdır. Bu noktada şövalyenin aileden tevarüs ettiği "savaşçı" geleneği ve paralı askerin yağma hırsıyla bir katil sürüsünden ayrılmayan davranışı, yerini talimli profesyonel orduya bırakıyordu; askerî devrim aslında budur. İlk resimli askerî talim kitabı, Jacob de Gheyn'in 1607'de basılan ve derhal tüm Avrupa dillerine çevrilen *Wapenhandelinghe van Roers Musquetten ende Spiessen* adlı kitabı; ilk askerî akademi de, yeğen Kont Nassau'nun Siegen'de 1616'da kurdurduğu Schola Militaris'tir; akademinin başına Johan Jakob von Wallhausen getirilmişti. Tüm harp okullarının anası bu olmalıdır. Yeğen John Nassau ayrıca, çok güç tüfek doldurma pozisyonlarını inceleyerek, resimlerle 32 pozisyonu gösteren *Krigsbuch* adlı eserini 1607'de yayımladı. Artık, 17. yüzyıl başında, Askerî Devrim tüm Avrupa'ya yayılmaya başlamıştı. Doğal olarak, bir icat başladığı yerde kalmaz; hele böyle sosyal yenilikler yayılırken gelişirler. Bu devrimi başlatan Hollandalı Nassau Kontları olmuşsa, geliştirenlerin başında da İsveç Kralı Gustavus Adolphus gelir." (Parker, 20-3)

> "Hollanda, dar bir alanda nispeten küçük bir orduyla savunma savaşı yaparken, bir imparatorluk kurma peşindeki İsveç Kralı Almanya'da bir istila savaşı yürüttü. Hollanda talim tekniklerini en ağır ve gelişmiş şekliyle askerlerine uygulayan Adolphus Gustavus, 1620'lerde, doldurma süresini kısaltarak, 10 sıra gerektiren yaylımı, kendi askerleriyle 6 sıraya indirdi. İkinci yeniliği, 3 tipte (24, 12 ve 3 poundluk) standardize edilmiş, küçük taktik toplarla birliklerin ateş gücünü artırmaktır. Bu 3 poundluk topların çoğu at sırtında taşınabilir (deriyle kaplı) ve saatte 20 kere ateş edebilen, her alayda 4 tane bulunan, savunmadan çok saldırıda kullanılan silahlardı." (Parker, 1988, 23)

Burada askerî teknolojilerin tarihinden çok aklın, yani bilim ve tekniğin geleneksel bir alana nasıl yayıldığını anlamaya çalıştık; askerî tarih ya da savaş araç ve usullerinin gelişmesi ayrı bir konudur. Ancak, askerî devrimini yapamayan ulusların zaman içinde yarı sömürge veya sömürge olmaları kaçınılmazdı. Tabii, askerî devrimlerin teknolojik bir üstünlüğün nedeni mi yok-



Hollanda Ortaçağ'da bilinen yel değirmenini, rüzgara karşı yönlendirecek bir eksen etrafında (post-mill) geliştirmiş, diğer geleneksel kullanımlar yanında, Arşimet burgusuyla sürekli su tahliye eden bir sisteme entegre etti. Arazisinin önemli kısmını bu yolla elde eden Hollanda'dan, Avrupa'nın ilk hidrolik mühendisleri çıktı. Fransa Poitou bataklıklarından, İngiltere "English fens"lerden yeni tarım arazileri kazanıp, kanal açmayı Hollandalı mühendislerden öğrenmiştir. 1590'larda Hollanda'da bir manzara: Yel değirmenleri (Kaynak: Derry and Williams, s. 257).

sa sonucu mu olduğu sorulabilir. Biz de bu sorunun cevabını arıyoruz, ama başka sorular da sorulmalıdır. Çünkü, biz aslında İngiliz Sanayi Devrimi'ne giden yol(lar)ı arıyoruz. Bu yollar Hollanda'dan geçiyor.

Hollanda'nın Teknolojik İlerlemeye Katkıları

Askerî devrimi başlatan Hollanda başka neleri başlatmıştır? Bu küçük cumhuriyet, 17. yüzyılda bir burjuva toplum modelini ve yüksek burjuvazi 'mentalite'sini yansıtır. Verimsiz ve denizden kazanılmış topraklarında yoğun tarımı geliştiren, ama esas uğraşısı denizcilik, ticaret ve diğer hizmet sektörleri olan bu yedi 'Birleşik Eyalet', bir yanda ayrıldığı İspanya-Habsburg İmparatorluğu, bir yanda Avrupa'nın en büyük devleti Fransa, kendini korumaya çalışırken ezilmeyip zengin-

liğini artıran, ancak 17. yüzyılın ikinci yarısında eski Protestan müttefiki İngiltere ile girdiği üç deniz savaşı sonunda, tekno-ekonomik anlamda marjinalleşip büyük sömürgesi Baharat Adaları (bugünkü Endonezya) ve diğer sömürgeleriyle 20. yüzyıl ortasına kadar kendini idare etmiş bir ülkedir; kapitalizmin gelişmesini ve birçok teknik ve sosyal yeniliğin tarihini Hollanda olmadan yazmak da mümkün değildir.[35]

Topraklarını, sadece siyasi düşmanlarına karşı değil haşin Kuzey Denizi dalgalarına karşı da koruma durumundaki Hollanda, bir dizi deniz setleri [dykes] ve kanallar yapıp en ekonomik su tahliyesiyle uğraşarak, antik medeniyetler dışında, Avrupa'nın ilk su (hidrolik) mühendislerini yetiştirdi. Bedava bir enerji olan kuzey rüzgarlarıyla, geliştirdikleri yel değirmenlerine antik dönemden kalan Arşimet burguları adapte edip suları tahliye ettiler ve diğer araçlarını çalıştırdılar. Bir başka deyişle, kıt olan toprak ve insan gücünü bol olan başka bir faktörle, rüzgarla ikame etmek, tarla yerine denizleri hasat etmek, burjuva 'rasyonalitesi' değil de nedir? O dönemin iktisadi harikalarını yaratan bu insanlar 'wunderkind of Europe' (Mokyr, 1990, 60), aslında suyla yaşayan bir toplumun bireyleridir. Bu hidrolik toplum, Wittfogel'in 'oryantal toplum'unun[36] asimetriği olmaktadır: Doğu toplumlarında, Çin'de, Sümer'de, Mısır'da, merkezi bürokrasinin kamu toprakları üzerinde yönlendirdiği binlerce kölenin [human cattle] yaptığı su tesisleri ve diğer devasa yapılarda, bu insanların kendi iradeleri ve çıkarları yok. Oysa Hollandalı, kendi kişisel çıkarı için çabasını ve aklını, serbest iradesiyle ortak bir projeye katabiliyor; toplumsal faydayla kişisel çıkarını kolaylıkla uyuşturabiliyor. Gerekirse, daha büyük bir tehlike karşısında, bu çabalarının ürünlerini bir anda gözden çıkarabiliyor. Örneğin, XIV. Louis'in istilasını önlemek için tüm setlerini yıkarak ülkesini su altında bırakabiliyor; bu, aşırı ferdiyetçi bir toplumun 'kollektivite' anlayışıdır.[37]

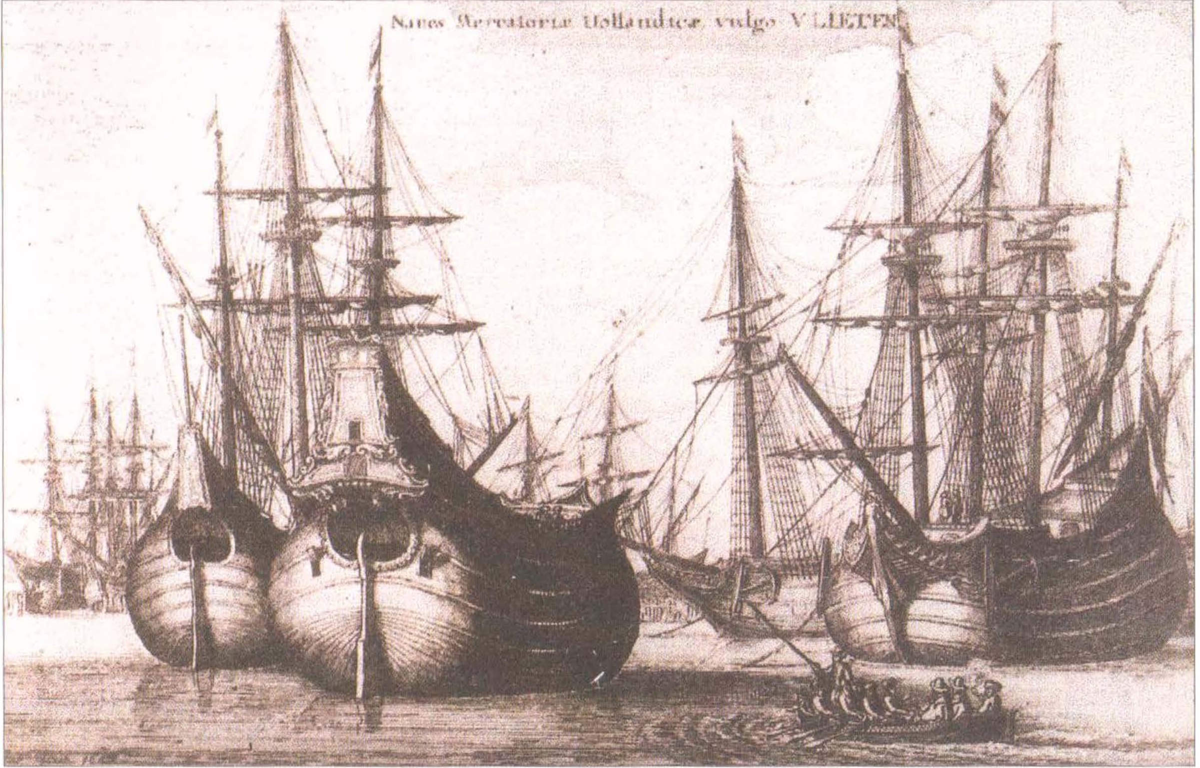
Hollanda, emek sakıngan ve rüzgar gücüyle çalışan araçlarla –hızarlar, tomruk sürücüler, vinçler– ayrı yerlerdeki atölyelerde üretilen standart gemi parçalarının, Zaandam gibi ana tersanelerde nispeten hızlı biçimde birleştirilmesiyle (ki bu teknoloji İkinci Dünya Savaşı'nda ABD'de hızlı gemi yapım teknolojisi olarak Liberty tipi şileplerde uygulanacaktır) ve standart mallar üreten yan sanayilerle, 2-3 yıl süren gemi yapımını birkaç aya sığdırabilmiş, başta kereste, demir ol-

---

35 Hollanda, ilk bankanın (Bank of Amsterdam) 1609'da kurulması; anonim şirketin, hisse senedinin, borsanın, gemi sigortasının; "tulipomania" nedeniyle gelecek piyasasının [future market] icadıyla, gündelik hayatı anlatan [genre painting] resimlerin ve o döneminin her türlü "burjuva" konfor ve gösterişinin icat edildiği ülke olarak sadece iktisadi değil, sosyal tarihte de çok önemli bir yer tutar.

36 *Oriental Despotism* kitabında Wittfogel, despotik toplumu, büyük sulama ve sosyal kontrol sistemleri olmadan yaşayamayan, mülkiyetsiz "Şark toplumları" olarak tanımlıyor; temel özellikleri "hidrolik", yani suya dayalı olmalarıdır; merkezi bir bürokrasi veya bizim "ceberut devlet", "Oriental despotism" teriminin tercümesidir, bunlar olmadan yaşayamaz. Yazar, Osmanlıyı da aynı kategoriye koyar.

37 Çalışmanın bir ölüm kalım meselesine dönüştüğü bu toplumda bazı cezaların niteliği de bu felsefeyi yansıtıyor. S. Schama, 17. yüzyılda çalışmayanları yola getirmek için "boğulma hücresi" [drowning cell] denen, mahkumun, içindeki su pompasını çalıştırmadığı taktirde, hücreyi basan suyla bogulabileceği bir ceza türü geliştirildiğini anlatıyor: İnsanın hayatı kendi elindedir, çalışırsa kurtulabilir (Schama, 1987, 2-3). Maksat, ortak çalışmaya kendi iradesiyle katılmaktır. Bu tek kişinin hayatı için döndürdüğü pompa, bana Amsterdam'da gördüğüm, 4-5 kişinin pedallarını çevirdiği ve birisinin de yönettiği dairesel bisikleti hatırlattı; daha az enerji ve dikkat harcayarak, istedikleri yere ulaşıyorlardı. Benim gibi bisiklet kullanamayan biri de buna binebilirdi; utanmasam teklif edecektim. Kapitalizmin, aşırı bireyciliğin "atomizm" değil, iradi bir ortaklaşmanın (siyasi alanda temsili demokrasi, ticari alanda anonim şirket) ürünü olduğunu hatırlatıyordu.



Wallerstein, "1650'de, dünya taşımacılığındaki 22 bin geminin 15-16 bininin Hollanda (Dutch) bayrağı taşıdığını" yazıyor. Bunda gemilerin ucuz yapımı yani yatırım maliyetlerinin düşük olmasından daha da büyük bir faktör de "yüzyıllık sürekli bir iyileştirme ve rasyonalizasyon süreciyle ilk kez 1595'te inşa edilmiş *Uçan Hollandalı* diye de bilinen ticaret teknelerinin, *Dutch fluytschip*ya da *flute*, çok daha az mürettebatla daha çok yük taşıyarak İngiliz ve Fransız gemilerinden % 30-50 daha ucuza çalışmasıdır. Bunlar zamanın ağır silahlarla donanmış standart gemilerinden farklı, silahsız ve askersiz gerçek anlamda ilk modern ticaret gemileri olup, büyük konvoylar halinde savaş gemilerinin (men-of-war) refakatinde seyrediyorlardı.

mak üzere ana girdileri, ticari bağlantılarının genişliğiyle ucuza getirdiğinden, dünya gemiciliğinde öncü durumuna geçmişti.

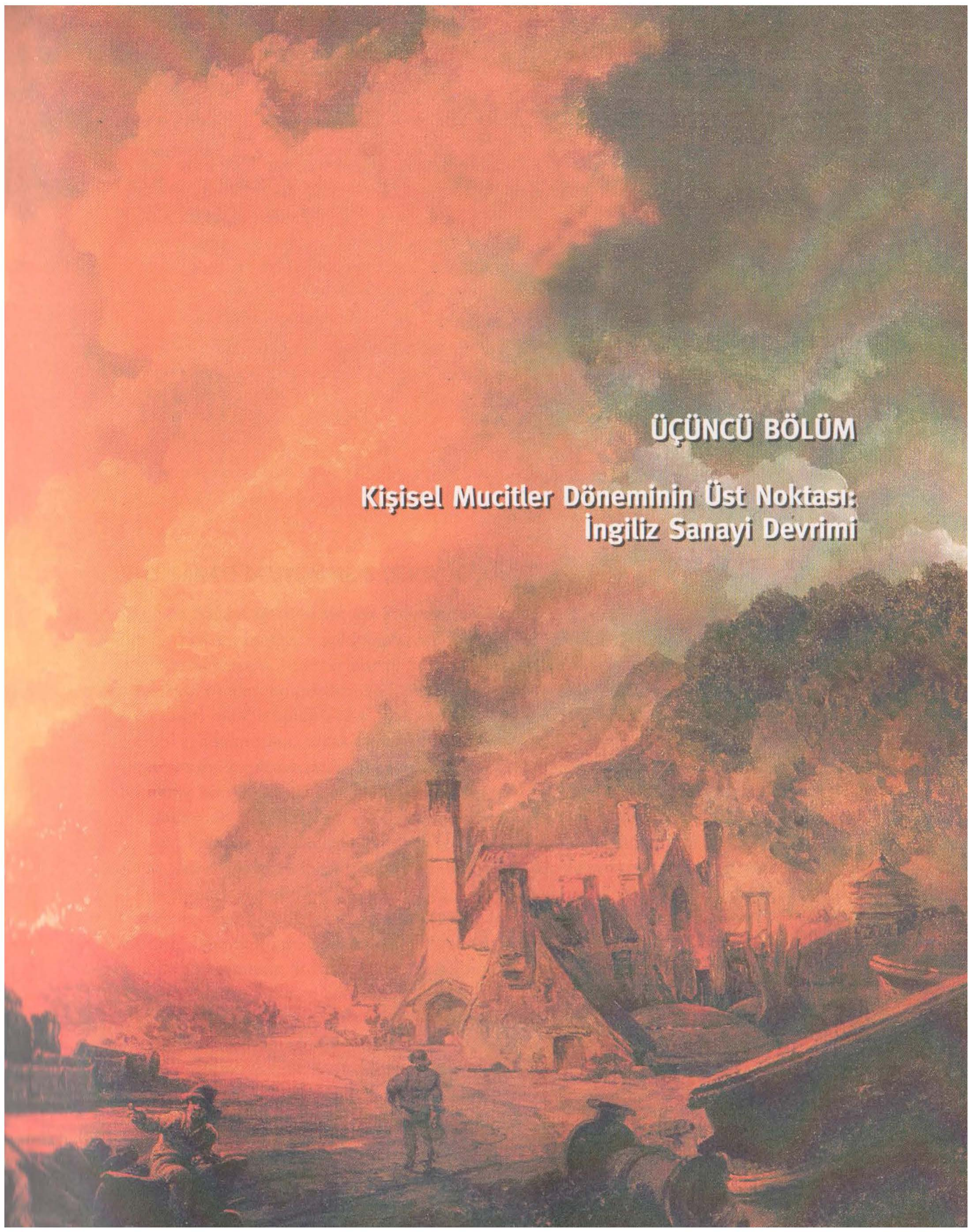
Hollanda sadece gemi taşımacılığında değil, ticari balıkçılıkta da gelişme kaydetti; balina avcılığı yaparak ve Kuzey Atlantik yataklarından başta kod olmak üzere diğer yüksek protein balıklarını (fabrika) gemilerde işleyip, 'fakirin bifteği' denen tuzlanmış balıkları nehir yoluyla Orta Avrupa'ya kadar ihraç ederek, bölgenin protein ihtiyacını karşıladığı gibi, gıda ticaretine et mamullerini de sokmayı başardı. Yoğun tarımın da bir 'Dutch' yeniliği olduğu[38] ve bataklık kurutma sistemleri, yel değirmenleri ve yün dokuma tezgâhının [Dutch loom], 17. yüzyılın ikinci yarısı ve

38 Yeni tarımın veya hayvancılığın üç elemanı, yeni ürünler, ahırda hayvan beslemek ve nadasın kaldırılması iç içe geçer ve on iki ay süren yoğun tarım hayatı, kişi ve dönüm başına verimliliği en yükseğe çıkarır (Mokyr, 1990, 58). İngiltere 18. yüzyılda bu tekniklerle gerçek kapitalist tarıma geçebildi.

18. yüzyıl başında İngiltere'ye buradan geldiği kaydedilmelidir. Fransız Protestanlarından da [Huguenots] saat yapımı, ipekli dokuma gibi teknikler transfer edilmiştir. Hollanda'da 1836'da mevcut 12 bin yel değirmeni 6 bin beygir gücü iş yapıyordu... Peter Morice'in med-cezir pompaları [tide-mill pomps] Londra'da 128 feet yüksekliğindeki tanklara 12 inçlik bir boru vasıtasıyla günde 4 milyon galon su basabiliyordu (Mumford, 117). Hollanda, yoğun tarımı, gemi teknolojisi ve işletmeciliği, savaşları, inşaat mühendisliği, mali kurumları, ressamları ve yüksek burjuva hayatıyla, başta İngiltere olmak üzere tüm kapitalist toplumlara örnek bir prototip oluşturmuştur.

Tabii ki Hollanda, zamanın en iyi üniversitelerinden birkaçına (Leiden, Utrecht), bilim alanında Simon Stevin, Christiaan Huygens, Anton von Leeuwenhoek, Dr. Boerhaave gibi büyük isimlere sahipti; ülkesinden kaçıp buranın tolerans toplumuna sığınan bilim adamları arasında René Descartes başta gelir. Böylece, 17. yüzyıl sonunda bile Avrupa'nın en büyük refah toplumu olarak, modernleşmeye model oluşturuyordu. Çar Büyük Petro'nun (Deli Petro) bu ülkeye gelip çalışarak Rus 'modernizma'sının temel fikrini oluşturması tesadüf değildir.[39] Ancak, İngiltere de, bilim-teknoloji ve yönetim alanında büyük adımlar atıp, kendini 18. yüzyıl gelişmelerine hazırlıyordu.

39 I. Petro'nun 1698'deki "The Great Embassy" diye bilinen Avrupa turunda, Zaandam'da marangoz olarak bir usta ailesinin yanında kalarak gemi yapımını öğrenmesi, üniversiteleri ve bilim adamlarını ziyaret edip yeni düşüncelerle tanışması ve döndüğünde bunu (zorla, kanla ve tepeden inme de olsa) uygulaması, ilk kapsamlı modernleşme hareketidir ve geleceektekilerin (Osmanlı Tanzimatı dahil) bir modelini oluşturur. Bu büyük "kitlesel-radikal" teknoloji transferlerinde başarılı olanlar ve olmayanlar, dış dünya tehdit algılamasıyla bu değişikliğe gitmişlerdir. Başarılı [predetor] ve başarısız [prey] olma koşulları hakkında bir deneme için bkz. Türkcan, *Transfer of Technology as an Instrument of Modernization in a Historical Perspective* içinde, Pak vd. 2000, 13-34)



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Kişisel Mucitler Döneminin Üst Noktası: İngiliz Sanayi Devrimi

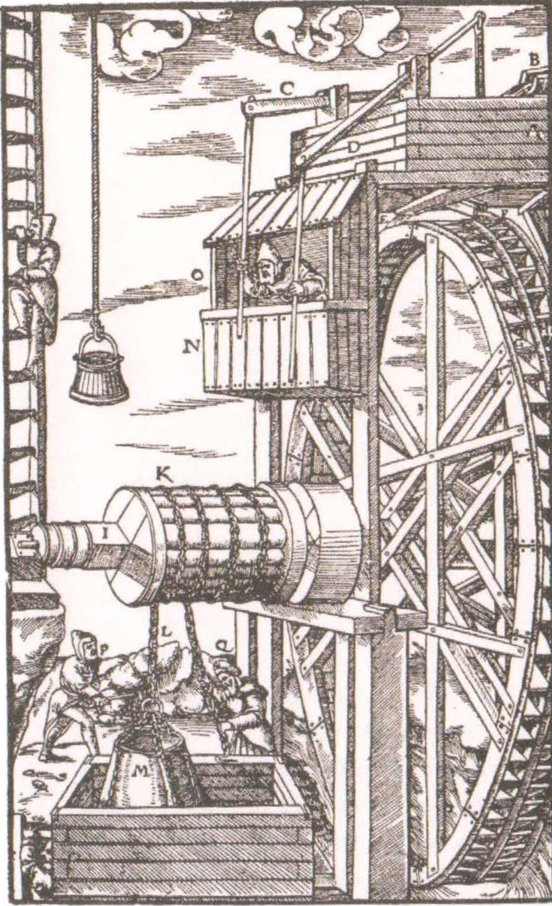
Philippe de Loutherbourg'un 1801'de çizdiği tablodan bir ayrıntı. İngiltere'de sanayi devriminin geliştiği bir bölge olan Coalbrookdale'de bir gece manzarası.

İNGİLİZ SANAYİ DEVRİMİ'NE GİDEN YOL

İngiltere'de Sanayi Devrimi'nin Bir Provası Yapıldı mı?

Buraya kadar yaptığımız açıklamalardan, 'teknolojik devrimler' başlığı altında toplanan yenilik demetlerinin, belli bir zaman kesitinde birdenbire ortaya çıkmış icatlarla bilinen eski teknolojilerin bazılarının geliştirilmesi, hatırlanması ve üzerine yenilerinin, başka bir amaçla eklenmesi süreci olduğu anlaşılabilir. Bazı teknolojiler ve yöntemler, daha önce denenmiş ve teknoloji stokuna katılmıştır, ancak bulunduğu raf yanlıştır, kullanımının teknik sınırlarına ulaşılamamıştır; başka bir dönemde, başka bir çerçeve içinde, eski veya yeni bir teknoloji ve örgütlenme biçimiyle bir devrim elemanı haline gelebilmektedir. Bu yenilikleri öne iten veya zorlayan bir önemli faktör de, ekonomik ve sosyal gelişmelerin yarattığı darboğazlar veya teknolojik dengesizliklerdir. Bu dengesizlikler, modern tarihte ilk kez, demir üretimi, gemi yapımı ve inşaat başta olmak üzere, hemen her yere giren çok kritik bir maddenin, odun/kerestenin hızla artan talebi karşılayamamasıyla ortaya çıktı; buna ilk 'enerji-madde krizi' de diyebiliriz. Bu kriz kömürün çok daha değişik ve ileri bir boyutta demirin üretimine sokulmasıyla sona erecek, fakat kömür başta, diğer derin madenlerde su çıkarmanın yarattığı teknolojik darboğaz pompa/buhar makinesinin gelişmesine yol açacaktır. Tekstil ve diğer bazı sektörlerdeki darboğazlara yeri gelince değineceğiz.

İngiliz Sanayi Devrimi diye bilinen en büyük teknoloji demetinin ortaya çıkması ve kendisini aşacak daha büyük teknoloji demetlerine yol açan o büyük teknolojik ilerleme süreci de, bu yaklaşım içinde görülebilir. Böyle bir provanın 1540-1640 arasında, büyük ölçekli sanayiin ortaya çıkması ile İngiltere'de yapıldığını ve İlk Sanayi Devrimi'nin köklerinin buralarda bulunabile-



Avrupa'da 16. yüzyılda Toledo, Augusburg ve Londra gibi şehirlerde su pompaları sistemi kurulmuştu. O dönemde, böyle bir pompanın maksimum su çekme yüksekliği 30 feet (10 metre) diye düşünülüyordu. Daha doğrusu Toricelli, suyun en fazla bu yüksekliğe kadar fışkırabileceğini hesaplamıştı. Agricola, eserinde Karpatlar'da Chemnitz'deki bir madende kurulan bir sistemde üç seriden oluşan ve 96 atın çalıştırdığı pompaların 220 metreden su tahliyesini tasvir etmektedir. Agricola'nın alttan gelen su gücüyle çalışan su dolabıyla suyun tahliyesini gösteren bir gravürü. (Kaynak: Derry and Williams, s. 132)

ceğini, sanırım ilk kez, Amerikalı tarihçi John Nef göstermişti. Burada Nef'in Tezlerini[1] kısaca özetleyip, yorumlamaya çalışalım. Bu aşama, sadece İngiliz Sanayi Devrimi'ne geçen ara bölge olmaktan da öte, 'anonim icatlar' döneminin sonu ve 'kişisel mucitler' döneminin de başlangıcı olmaktadır.

Nef'in dönemi, İngiltere'de VIII. Henry'nin Protestanlığı kabul edip manastırları kaldırdığı tarihten başlayıp, İç Savaş'a kadar geçen yüzyılı kapsıyor. Yeni teknolojilerden çok, teknolojik iyileştirmeler ve yeni örgüt biçimlerinin sermaye yoğun sanayileri yönetmeye başlamasıyla İngiltere Elizabeth döneminde bir Sanayi Devrimi'ne ilk adımlarını atıyor. Nef üç grup sanayi üzerinde duruyor: ı. Dışarıdan yeni transfer edilen sanayiler; ıı. Eski sanayilerin üretim tekniklerinin geliştirilmesi; ııı. Yeni ürün ve üretim teknolojileri:

"Kâğıt bilinen bir teknikti, fakat, su gücüne dayalı büyük ölçekli üretimi birçok başarısız girişimden sonra ancak 16. yüzyıl sonunda gerçekleşti. Batı Hint, yani Karayip Adaları'ndan gelen ham şekerin rafinasyonu artık ülkede yapılmaya başlandı. Güherçile, barut imalathaneleri, şaphaneler [alum houses],[2] sabun ve bira yapımı, ölçek ve dolayısıyla teknik değiştirmeye başladı; suyla çalışan 250 kiloluk çekiçler, kurutma fırınları, kazanlar, borular, sanayi tavaları, sıcak odalar, yeni tuğla ve cam fırınları, bu sistemlerde kullanılacak yeni tip el aletleri, kontrol sistemleri gelişti. Tüm bu ve benzer sanayilerin ortaklaşa talepleri demir, bakır, bronzdan yapılmış alet edevatla kazanlar (vat), fırınlar, ısıtma-kurutma tavaları, potalar, borular, sarnıçlar, depolar gibi 'yatırım malları' şeklindeydi. Bu malların imali için bakır, kalay, bronz, demir-çelik gibi metallerin üretiminin artması ve ucuzlaması gerekiyordu." (Carus-Wilson, s.90)

1 Bu tezler, J. U. Nef'in, *Economic History Review*'nun V (1934) 1 sayısında yayınlanan "The Progress of Technology and the Growth of Large-Scale Industry in Great Britain, 1540 – 1640" adlı makalesinde görülebilir (Carus-Wilson, içinde, 88-107).

2 Bu dönemde yatırımların el zanaatı ölçeğinden çıkıp büyük sanayi profili aldığı, maliyetlerinden de anlaşılmaktadır: Şaphanelerde ortalama sabit yatırım 4-5 bin sterlini geçerken, yıllık işletme maliyeti (hammaddeler) bin sterlinden fazlaydı (Carus-Wilson, 91). Bir sterlinin bir işçinin yıllık kazancını bile geçtiği bir yerde, miktarların büyüklüğü anlaşılabilir.

Demir Üretiminde Ölçeklerin Büyümesi, Diğer Metallerin İşlenmesi

"Körüklü demir fırını ya da yüksek fırın (blast furnace) İngiltere'ye 15. yüzyıl sonunda Avrupa'dan gelmiş olmasına rağmen, bunların sayısı demir üretim merkezi Sussex'de (o zaman sık bir ormanlık olan) bile çok seyrekti; ancak 1540'tan sonra arttı. Bundan önce, İngiliz dövme demiri "bloomery" prosesi denen, maliyeti düşük, çok az araç gereçle ve 5-10 işçiyle çalışan fırınlardan elde edilir, bir fırının yıllık üretimi de 20 tonu geçmezdi. 1540-1640 arası demir prosesinde yapılan değişikliklerle üretim, ancak 1770'lerle karşılaştırılabilecek ölçekte yeni ve kapitalist bir biçim aldı... Yeni fırınlar eski ocaklara göre çok büyük yapılardı; yükseklikleri 30 ayak (10 metre), tabanları genellikle 20 ayak kare genişliğinde, duvar kalınlıkları da 5-6 ayak taş ve tuğla kadardı. Isı, 20 ayak uzunluğunda deri körüklerle sağlanır, bu körükler de yüksekliği fırına yakın üsten düşmeli [overshot] su çarklarıyla çalıştırılırdı. Bunun için de, bir su bendiyle suyu çarkın üstüne getiren ahşap bir kanal yapılıyordu. Ayrıca, fırını içine alan, çarkı koruyan yapılar, işçiler için yatakhane, çekim hayvanları için ahırlar, kapalı cevher ve odun kömürü depoları gibi taş ve ahşap ek binalar da gerekiyordu. Çok sayıda işçinin çalıştığı bu tesislerde yılda 500-1000 ton demir üretiliyor, çıkan döküm demir (pik), bazen yanda bulunan daha az maliyetli inceltme [chafery and finery] atölyesinde dövme demire dönüştürülüyordu. Böylece, sıcak demirin orada işlenmesiyle yeniden ısıtma maliyetinden kurtulunuyor ve dövme işi mekanik (suyla çalışan) çekiçlerle yapılarak emekten tasarruf ediliyordu. Maliyeti artan tek girdi (azalan ormanlar nedeniyle) odun kömürüydü. Bunun yüksek maliyeti 16. yüzyıl sonunda demir üretimini frenleyen en önemli etkendi."

....

"Ülkede bakır ve çinko cevherlerinin keşfiyle, büyük ölçekli bronz ve alaşım üretimi de başladı. Almanya'dan gelen ustalarla, bakır madenciliği ve üretimi "Society of Mines Royal" öncülüğünde dev bir finansal girişime dönüştü... Kalay üretimi de küçük ölçekli olmaktan çıkıp büyük kapitalistlerin eline geçti. Bakır ve bronzun ucuzlayıp bollaşması, yukarıda saydığımız ve saymadığımız binlerce araç gereç ve yatırım malı üretimini mümkün kıldı ve bunları imal eden büyük ve küçük binlerce atölye (el zanaatı) ve usta yetişti."

"Bu gelişmeler, belli bir süre için, İngiltere'nin demir, bakır, şap talebinde yabancı ülkelere bağımlılığını azalttığı gibi, güherçile ve barutta iç talebin üstünde bir üretim gücüne ulaştırdı. İngiliz topları kalite ve fiyatta o kadar üstündü ki, Elizabeth dönemi sonunda Avrupa'nın her yanında aranır olmuştu. Sussex, demir döküm tophanelerinin merkezi sayılıyordu;[3] 1613 de sadece dört dökümhane tüm talebi karşılayabiliyordu. Buralardaki gelişmiş ve suyla çalışan makineler, büyük fırınlar ve yardımcı tesislerle İngiltere'deki sanayi kapitalizmi, istihdam ve üretim değerlerinin ötesinde bir büyüme provası yaptı, tüccar ve toprak sahipleri, bu örneklerden hareket ederek diğer sanayi kollarında büyük ölçekli sermaye yatırımlarına giriştiler." (Carus-Wilson, 90-95).

Linyit Kömürünün Tuğla ve Diğer Ölçek Sanayilerinde Kullanımı

Sanayi Devrimi'nden önce kömür, evleri ısıtmada ve dövme demir tavı için kullanılırken, giderek daha fazla sanayi girdisi/enerjisi olarak yaygınlaştı ve büyük ölçekli bira, ispirto, cam ve tuğla sa-

3 Bu top yapım sistemini, Sussex'de eski bir şehir olan Lewes'de Anne of Cleves'in şimdi müze yapılmış evinde görme fırsatı buldum. Gerçekten de, görmek kitap resimleri ve anlatımlarından daha öğretici oluyor. 3-4 metre yarıçapında büyük bir su çarkının göbeğine yatay yerleştirilmiş büyük bir matkap, demir döküm bir topun içinde duruyordu. Bu sistemde namlu ne kadar hassas oyulur, bunu bilmem mümkün değil, ancak, 19. yüzyılda (Krupp ve diğer atölyelerdeki) çok daha büyük topların imali yine aynı yöntemle, ama daha kaliteli çeliklerin daha hassas makinelerle işlenmesiyle gerçekleşiyordu.

nayilerinde de kullanılmaya başlandı. İngiltere'de tuğla üretimi, standart kitle üretimi için bir işçi eğitim ve deney alanı olmanın ötesinde, giderek kıtlaşıp pahalılaşan keresteyi inşaat sektöründe büyük ölçüde ikame ederek, ahşap krizinin daha da derinleşmesini önlemiştir. Standart parça üretiminin ilk ve en eski örneklerinden biri sayılan tuğla üretimi İngiltere koşullarına son derece uygundu ve bu ülkenin manzarasını da kökten değiştirecek kadar yaygınlaşarak ulusal mimarinin özelliği haline geldi. Hemen her şehir ve kasaba civarında işlenecek balçıklı toprak ve bir linyit kömürü yatağı bulunabiliyordu. VIII. Henry'nin başlattığı ve 16. yüzyılda süren '(birinci) çitleme hareketi'yle, köylerinden kopan işsizlerin de ucuz işçi olarak girdiği bu emek yoğun imalat ve inşaat süreçleri (tuğla duvar örmek) basit evden saraya değin tüm ülkeyi kapladı (VIII. Henry'nin ünlü sarayı Hampton Court bir tuğla mimarisidir). Bugün erken Tudor döneminden kalan ahşap çerçeveli binalarla, sonraki ve hatta günümüzde yaygın olan İngiliz tuğla [brick] mimarisini ayırt etmek çok kolaydır.

Bu dönemden alınacak önemli dersler, çıkarılacak sonuçlar bulunuyor; tabii birkaç husus daha eklemek şartıyla. Üretimde ölçeklerin artması ve tesislerin yaygınlaşması, büyük bir sermaye birikimi olduğunu gösteriyor; bu birikim (beşeri sermaye dahil), iç savaşa (1642-53) rağmen, belki de bu şartların da etkisiyle, kendini genişleterek yeniden üretebilmiştir. Kapitalist birikim ve girişim olmadan teknolojik ilerleme imkânsız değilse de, kolay da değildir. Fransa'nın bu dönemdeki gelişme modeli, kapitalist sistem karşıtı gibi görünüyor. Orada, 17. yüzyılın ikinci yarısında, Nazır Colbert'in 'Etatisme' (devletçilik) uygulaması, bir açıdan geç kalmışlığa bir çözüm sayılsa da, başka açıdan, devletin, her zaman ileri teknolojilerin gelmesi ve yaratılmasındaki kritik rolünü vurgulayabilir. Bunlar 'yaparak öğrendiler ve yaparak geliştirdiler'. İlk İngiliz Sanayi Devrimi, sadece fiziki ve parasal bir sermaye birikimi değil, bu ustaların deneylerinin, hatalarının ve yetiştirdikleri çıraklar şeklindeki 'beşeri sermaye birikiminin' de bir fonksiyonudur.

Değiştirilebilir Parça Üretimine Doğru Adımlar

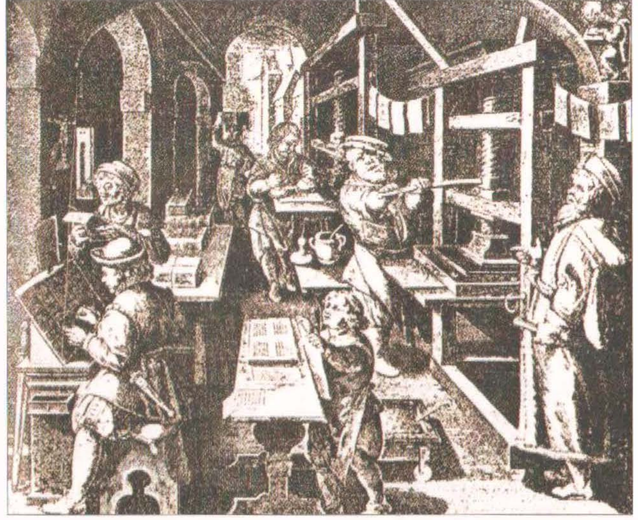
Top ve çan gibi büyük parçaların dökülmesi ve işlenmesi dışında, başta saat ve matbaa harfleri olmak üzere değiştirilebilir metal parçaların üretimi, el zanaatları araçları ve bilimsel alet (enstrüman) imalatıyla gelişerek büyük deney birikimlerine yol açmış, metal işleme teknikleri takım tezgâhlarında büyük ilerlemeler kaydetmiştir. Bu dönemin birçok mekanik icadı, yeni gelişen 'metalürji mühendisliği' ve 'hassas aletler yapım sanayinin'[4] serpinti etkisi de [spillover effect] sayıla-

4 Astronomi (ve seyrüsefer) aletleri, pusulalar, denizcilik için kritikti. Askerî teknolojiler silahların nişangâh ve kalibrasyonunda prezisyon gerektiriyordu. Ticarette terazi, arazi ölçümünde odometre hassas aletlerdi (Mokyr, 71). Tıp aletleri ve optik aletler de böyleydi. Bu tür hassas aletlerin bilimcileri de ilgilendirdiği, bilim-teknoloji arasındaki ilk zorunlu temasların saat ve benzeri üretim dallarında görüldüğü söylenebilir: "Hooke'un günlüğü, kendisinin saat yapımcılarıyla düzenli olarak görüştüğünü kaydediyor...Yeni bilimsel yöntemin temeli, sadece gök cisimlerinin hareketlerini hesaplamakta değil fakat seyrüsefer, haritacılık, balistik, madencilik ve topografya teknikleri gibi pratik (uygulamalı) zanaatlarda da hesaplamalar yapmaktı; bu da alet yapım mesleğini geliştirdi... Matematiğin dişli-kesme makinesine uygulanması bu ilişkinin ilgi çekici bir örneğidir... Bazı saatçiler 17. yüzyılda bile matematikten yararlanıyorlardı...Ancak, çok az bilim adamı mühendislik sorunlarıyla ilgiliydi... Bilimin üretim mühendisliğine uygulanması 1800'den sonradır" (Muson ve Robinson, 19-23).

bilir (Mokyr, 48). Matbaa ve saatçilik, henüz uzun anonim icatlar dönemi sona ermeden, Leonardo'nun çağında, kişisel mucitler döneminin habercisi bir grup mucidin adıyla anılan yeniliklerin görüldüğü alanlardır.

Matbaanın İcadı

Mainzli kuyumcu Johann Gutenberg'in icadı olarak tarihe geçmekle beraber matbaa, kâğıt, matbaa mürekkebi, vidalı pres, ahşap ve metal gravür ve hatta değiştirilebilir tahta harfler gibi birçok eski ve yeni icadın birleştiği bir yenilik sayılmalıdır. Matbaanın Avrupa'daki tarihçesinde bizi esas ilgilendiren nokta, herbiri yan yana gelerek kelimeler ve sayfalar oluşturan kurşun, kalay ve çinko alaşımı ilk hassas değiştirilebilir parça örneği harflerin [movable types] bakır ve demir ka-



Ahşap baskı makinesi çeşitli şekillerde gelişti. Bu gelişmelerden biri tipi/harfleri tutan yatağın hareketli hale gelmesiydi. Bir diğer gelişmeyse, baskı sırasında katlanma tehlikesini ortadan kaldırmak için merdanenin bağlandığı ve makinenin vidasının içinden geçtiği içi oyuk ahşap bir borunun makineye eklenmesiydi. (Kaynak: Derry and Williams, s. 241)

Harf, Kitap ve Mürettip

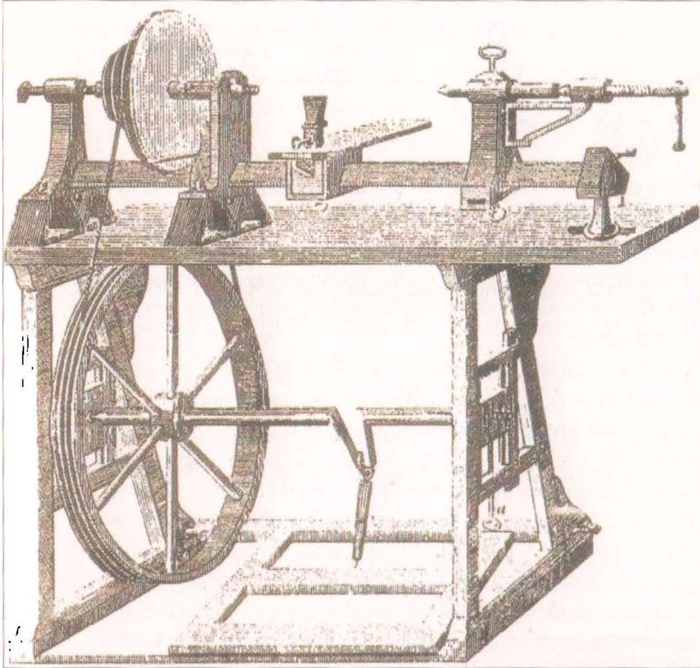
Uzak Doğu'da (Çin, Kore ve Japonya) 8. yüzyıl ve 13. yüzyılda, sayfa olarak tahtaya oyularak veya değiştirilebilir ahşap veya metal karakterler yan yana getirilerek kâğıt para ve yüz binlerce sayfalık metinlerin çoğaltıldığını biliyoruz (Man,103-114). Avrupa'da Gutenberg'in baskılarından önce de, yani 15. yüzyıl ortasında, gravürler ve oyun kâğıtlarının basımı biliniyordu. Çin'de piyasa için kitap üretiminin görülmemesi, bu kültürlerin, sesleri ifade eden basit bir harf sistemine değil de, fikir ifade eden çok sayıda resim-harf, yani "ideogram"dan oluşmasına ve devletin kültürde tekelci rolüne bağlanabilir.

Yapılan hesaplara göre, İstanbul'un fethine rastlayan tarihlerde basılan iki ciltlik ve toplam 1.275 sayfalık Gutenberg İncili'nin sadece metni için 46.800 harf gerekliydi. İncelemelere göre, sayıları önce ikiyle başlayıp sonra dört ve altıya çıkmış olan mürettiplerle (şimdi unutulmuş olan dizgici terimi), ortalama 500 kelime ve 2.600 karakter olan sayfanın biri dizilirken, diğeri basılıyor ve daha önce basılan sayfa dağıtılıyordu (Man, 64-6). Gutenberg gibi bir kuyumcunun elle hassas parçalar imal etmesi yadırganamaz. Fakat, yaklaşık 50 bin hassas parçanın dökümü göz önüne alındığında, büyük bir teknolojik aşama kaydedildiği anlaşılıyor. Bu veriyle, sayıları 1480'de 380'e ulaşan matbaalardaki hurufat kapasitesi ve hassas döküm tekniklerinin yayılması hakkında bir fikir edinebiliriz (Mokyr, 49). Man'a göre, bu matbaaların 100 kadarı (37 İtalya, 13 Fransa, 16 İspanya vb.) birinci dalga Alman matbaa ustaları tarafından, Almanya dışında kurulmuştur. (Man, Ek II. "German Printers Abroad") Çocukluğumda, taşra matbaalarında, aynı şekilde, gazete sayfalarının mürettip tarafından dizilmesini merakla seyrederdim; harfleri süratle gözlerinden alıp, ters biçimde yerleştirir, sonra bunları cendere ile sıkıştırıp, sütunları, sayfaları hazırlarlardı. Belki Anadolu'nun uzak yerlerinde hâlâ böyle bir matbaa bulunabilir.

lıplara dökülerek imal edilmesidir. Bu harf ve kalıpların prototip veya kökenini, Sümerlerin ve diğer kültürlerin mühürlerine [seals] kadar götürmek mümkündür. Ancak, çok sayıda, birbirinin yanına, üstüne ve altına gelebilecek ve geldiğinde de kâğıda mürekkebi homojen biçimde basabilecek bir düzlem olan sayfalardan oluşan kitap formasını oluşturabilecek kadar değiştirilebilir parçayı, yani harf kalıbını, çok sayıda ve seri olarak üretmek gerekiyordu. Bu harflerin küp şeklindeki tabanının çok düzgün, aralıksız biçimde, birbiriyle yan yana gelebilecek hassas yüzeylere sahip olması gerektiği açıktır.

Mekanik Saatler İmalatı

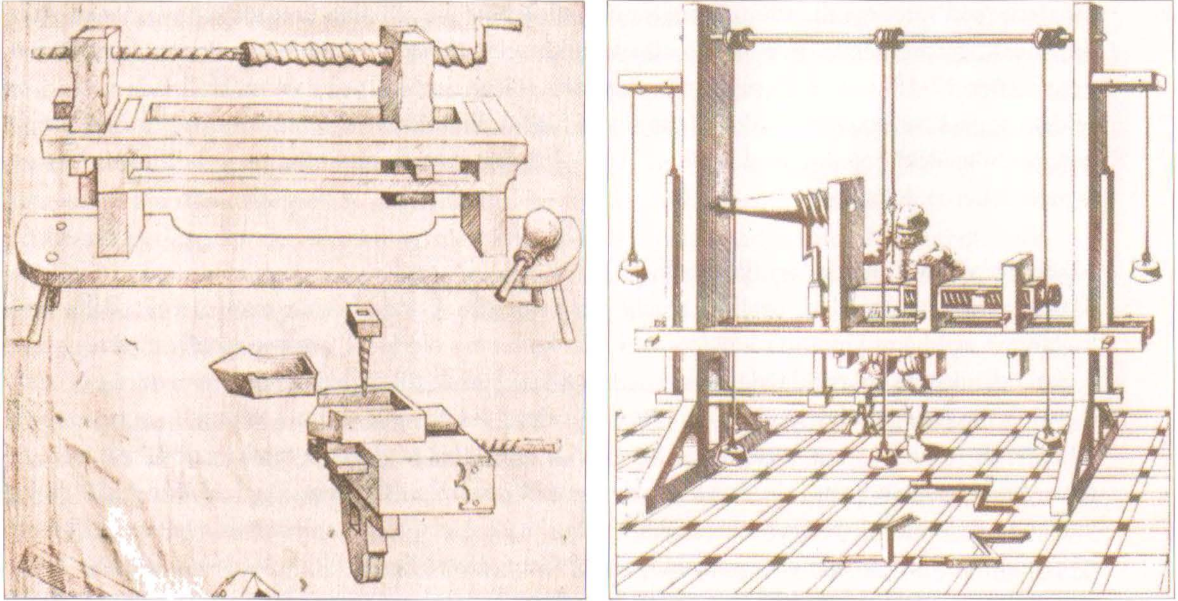
Aynı şekilde düzgün çarklar, pimler, folyo ve verjler gerektiren yeni saat yapımı da, hassas değiştirilebilir parçalar üretiminin tarihsel hazırlığı ya da birikimi içinde görülebilir. 14.yüzyılda, sadece zaman gösteren mekanik metal saatler değil, ay, güneş ve uyduların hareketlerini gösteren astronomik saatler de (Dondi Kardeşlerin 1364 yapımı saati gibi) eski ahşap saatlerden çok daha dakik bir şekilde yapılmaya başlandı. Ancak, bunların hemen hepsi, ısmarlama el yapımıydı. Talep artıkça, saat evleri uzmanlaşmış atölyelerin yaptığı çeşitli boyutlarda saat çarkları, vidalar, zemberekler gibi standart parçaları birleştirmeye ve hem piyasa (anonim) hem de ısmarlama (kişiler için) imalat yapmaya başladılar. Zaten, sipariş işi kule saatleri ve büyük salon saatleri dışında, saat boyutları da küçülmeye başlamıştı; çok küçük ve hassas parçaları seri olarak üretmek için, artık el aletinden farklı çalışan mekanik takım tezgâhları kullanılıyordu.



Henry Maudslay (1771-1831) tarafından tasarlanmış ilk torna tezgâhının çizimi. (Kaynak: Alexander Jamieson, A Dictionary of Mechanical Science, Arts, Manufacture, and Miscellaneous Knowledge, Londra, 1833.)

Takım Tezgâhlarının Gelişmesi

El aletlerinin makinelere, makinelerin de birbirlerini tamamlayan bir üretim sistemine dönüşmesi bu döneme rastlar. Bu dönemde (insan ve hayvan gibi) kas gücü [animated energy] yanında su ve yel değirmenleri ile [unanimated energy] çalışan makinelerin bir manüfaktür sistemi içinde üretime sokulduğu görülür. (A. Smith'in ünlü iğne atölyesi 'pin factory' bir manüfaktür şemasıdır; burada işçiler, gerektiğinde basit makineler ve aletlerle bir işbölümü çer-



Torna tezgâhı diğer aletlerin evriminde oynadığı rol bakımından çok önemli bir icattır. Daha hassas ve ince aletlerin yapılabilmesini sağlamıştır. 15. yüzyılda vida yapmak için kullanılan çift kızaklı torna tezgâhı, Fransa Kralı 9. Charles'ın sarayında bir mühendis olan Jacques Besson'ın geliştirdiği torna tezgâhına dönüşürken diğer aletleri de kendisiyle birlikte geliştirmiştir. Torna tezgâhının gelişimindeki en önemli yenilik kamaların ve şablonların kullanılmaya başlamasıydı. Böylece torna tezgâhı daha karmaşık hareketler yapabiliyordu ve şekil verilen alete istenilen hassasiyette müdahalelerde bulunulabiliyordu. Solda, 1480'lerde Almanya'da vida yapımında kullanılan bir takım tezgâhı ile sağda Jacques Besson'un geliştirdiği tezgâhın çizimleri. (Kaynak: Kranzberg and Pursell, s.181 ve 182, The Smithsonian Institution'dan.)

çevesinde çalışarak, el zanaatıyla fabrika üretimi arasında bir şemada üretim yaparlar.) İlk makineler ya da düzenekler, ortaçağın su-yel değirmenlerine bağlı hızarlar, körükler, demir dövme çekiçlerini çalıştırmanın yanı sıra, kumaş kasarlayıp [fulling], geleneksel unu da üretiyordu. Ama neticede bunlar, prezisyon istemeyen, enerji ve emek sakıngan kaba sistemlerdi; daha hassas ürün ve üretim süreçleri için gereken tornalar, dişli azdırma ve vida tezgâhları, matkaplar, planyalar yapmak için bazı şartlar daha gerekliydi: Teknik bilgi, malzeme, bunları düzgün ve sabit bir hız ve güçte çalıştıracak bir motor gücü.

Bu nedenlerle ilk takım tezgâhları kavramının gelişmesi, Sanayi Devrimi ile metalürjide (çelik alaşımları) ve buhar makinesinde düzgün hareket verecek iyileştirmeler yapılıncaya kadar, elle çalışan (az güç gerektiren) küçük metal işleme, talaş kaldırma [metal working] tezgâhları ile ahşap işleme tezgâhlarında [wood working] görülmektedir. İlk hassas takım tezgâhı, not defterindeki bir el aleti tasarımıyla Leonardo'nun 1500'lerin başında tasarladığı fakat uygulama görmemiş makinesi bir kenara konulursa, 1579'da Jacques Besson'un yaptığı vida kesme tezgâhıdır. İlk madeni vidalar 15-16. yüzyıl şövalye zırhlarıyla küçük ateşli silahlardaki tetik mekanizmalarında perçin yerine kullanılıyor, silah ustaları bunları elle üretiyorlardı (Rybczynski, 58-95). Besson

bu aletle 'seri' üretime ilk adımı atmış ve değiştirilebilir metal parça üretimine başlamış sayılabilir. Ancak, gerçek değiştirilebilir parçalar ve takım tezgâhları üretiminin uygulama alanı, Rosenberg'e göre 17-18. yüzyıl Kuzey Doğu Amerika (New England) olmalıdır. Hollanda ve İngiltere'deki toprak ve doğal kaynak kıtlığına çare olacak bir teknik ilerleme yolu [trajectory] çizilirken; bu bölgedeki doğal kaynak bolluğu, emek kıtlığını karşılayan başka bir yol çizmiştir.[5] Bu gelişmelere ilerde değineceğiz.

Madenler ve Su Tulumbaları (Pompalar)

Madencilikteki gelişmeleri, özellikle, hızla artan talep karşısında kömür madenlerinin daha fazla kullanıma açıldığını yukarıda kaydetmiştik. Bu kullanma ölçekleri, artık madenlerin yüzey ya da 'göbek' denilen ve kolaylıkla alınan kısımlarının kısa sürede tüketilerek derinlere inilmesini, 'ocak-kuyu' açılmasını gerektiriyordu. Bu durum sadece İngiltere'de ortaya çıkmadı; bundan önce 1450'lerde, özellikle Orta Avrupa'da Almanya'da büyük bir madencilik faaliyeti görülmektedir. Su tahliyesi ve havalandırma sorununa getirilen teknik çözümleri Georgius Agricola'nın 1556'da yayımlanan ünlü ansiklopedik mühendislik kitabı *De Re Metallica*'dan, o zamana kadar çizilmiş en iyi teknik resimler yardımıyla öğrenebiliyoruz.[6] Gerçi, bu ve benzeri kitaplarda tasvir edilen en iyi makineler veya tekniklerle [the best-practice-technique] ortalama ve sıradan uygulamalar [average-practice-technique] arasında büyük farklar bulunsa da (bunun nedeni bu sistemlerin çok yüksek maliyet getirmesi ve gerekli kalifiye işgücünün her yerde bol bulunamamasıdır), bize mühendislik düşüncesinin hangi düzeylere ulaşmış olduğu hakkında çok iyi bir fikir vermektedir (Mokyr, 66).

De Re Metallica incelendiğinde, madenlerden su çekmek için kullanılan pompaların, tam silindrik olmayan ahşap variller [barrel] içindeki yine ahşap pistonları hareket ettiren krankların, maden dışındaki bir su çarkına, yani su değirmenine bağlı olarak çalıştıkları anlaşılıyor. Henüz, tam silindrik (hassas) demir dökümün işlenmesi demir ve bronz toplarda bile gerçekleşmezken, bu pahalı teknolojilerin madenlere getirilmesi pek düşünülemezdi;[7] özellikle de bir madende çe-

5 Amerika'nın ağaç işlemedeki ve sonra da metal işlemedeki liderliğinin nasıl ağaç bolluğu ve emek kıtlığı denkleminden kaynaklandığını en iyi belirleyen yazarlar arasında Rosenberg (*America's Rise to Woodworking leadership*, 32-58) ve (Habakkuk, çeşitli yerler) bulunmaktadır; bunlara değineceğiz.

6 Kendisi de bir maden mühendisi olan ABD Başkanlarından H. Hoover, Georg Bauer (unutulmuş bir Alman yazar) takma adıyla, Agricola'nın kitabını, karısının yardımıyla 1912'de Latince'den çevirmiş ve tanıtmıştı. Rönesans döneminin günümüze gelen diğer mühendislik yazarları arasında, Siyena'lı M. J. Taccola, 15. yüzyıl ortalarında yazdığı *De Machinis Libri*'de zamanının makine teknolojisinin durumunu özetliyor; kendisine "Siyena'lı Arşimet" dendiği anlaşılıyor. Alman Hieronymus Brunschwygk, 1500'de damıtma teknolojisi hakkında *Liber de Arte Distillandi*'yi yayımlıyor; Fransız Jaques Besson'un 1569'da Latince ve Fransızca yazdığı *Theatrum Instrumentarum et Machinarum*, otuz beş yılda, üç dilde yedi baskı yapıyor; Agostino Ramelli, 1588'de yüzün üzerinde pompa tasviri yaptığı büyük eseri *Dell' Artificiosa Machine* ile bazı tarihçilerin bu döneme "pompalar çağı" adı vermesine neden oluyor; başka bir İtalyan, Vanoccio Biringuccio'nun 1540'ta basılan *De la Pirotechnia*'sındaki bacasız, yeraltı borusundan hava alan cam fırını teknolojisi, Ingiltere'de 1610'larda uygulanmıştır; Vittoria Zonca 1607'daki kitabı *Nuova Teatro di Machine et Edificii*'de o zamanlar bir sır sayılan ipek iplik teknolojisini ayrıntılı biçimde açıklıyor (Mokyr, 4. Bölüm).

7 Topla kilise çanı bağlantısından önce, 8. ve 9. yüzyılda inşa edilen bronz ve bakır borulardan ve deri körüklerden oluşan kilise orglarının (Winchester Katedralinde 400 bronz boru ve 26 körük olduğu söyleniyordu) deney birikimi (Derry ve Williams, 129-31); daha sonraki pompaların ve buradan da buhar makinesi silindirlerinin bu kavramdan ve birikimden hareketle yapılmış olduğunu düşündürüyor.

şitli kademelerde birçok pompaya ihtiyaç varken. Bu pompalar ancak 4-5 metre (15 feet) yüksekliğe su çektiklerinden, daha derinden su çekmek için çok sayıda pompa kurmak gerekiyordu. Bunlar, her 4-5 metrede bir suyu bir ara havuza boşaltıyorlar, oradan da su yukarı çekiliyordu. Tabii, bütün sistemi çalıştıracak karmaşık ve etkin bir hareket sistemini düşüncede kurmak mümkün fakat teknik ve mali imkânlar nedeniyle çok güçtü. Her madenin yanında, elverişli bir su değirmeni imkânı olmadığı gibi, iş sonunda katırlara ve insan kaslarına kalıyordu; at veya katırın işletme maliyeti işçiden de yüksekti (Artık köleci dönemin yaşanmadığı unutulmamalıdır). İşte bu darboğazlar, birçok yerde ve İngiltere'de maden çıkarmayı çok güçleştiriyor ve artan talep karşısında maden ve kömür fiyatları daha da yükseliyordu. Bir teknik çözüm gerekliydi; bu çözümleri sonraki bölümde göreceğiz.

Kuşkusuz Sanayi Devrimi'nin uzun süren diğer hazırlıklarını, İngiltere'nin dış ticaret, bankacılık ve tarım kapitalizmi sonucundaki büyük sermaye ve deneyim birikimlerini burada anlatamayız. Ancak, hem teknolojik bakımdan, hem de yeni bir kapitalizm modeli olarak 18. yüzyılda yaşanan paralı yol yapımı ve "canalmania"[8] üzerinde kısaca durmamız gerekiyor; çünkü bu işler ilerdeki büyük sanayi yatırımları ve girişimlerin provası ve yeni girişimcilerin fidanlığı/okulu olmuştur. Bu öncü devrimler, Sanayi Devrimi'ne giden yolun taşlarından çok, bu yapının temel direkleri niteliği taşımaktadır; bu nedenle burada ele alınması daha uygun olacaktır.

İngiltere'de Paralı Yollar, Köprüler ve Kanallar

İngiltere, kendi adasında denizden en uzak mesafenin 60 mil olmasından yararlanarak, iç taşımacılığını da deniz yoluyla gerçekleştiren bir ülkeydi. Tarım kapitalizminin, nüfusun, demir ve kömür üretiminin artması, gemiyle yapılan denizaşırı ticaret kadar, milli pazarlarda büyüyen iç ticaretin de gelişmesine yol açtı; ancak karayolları çok kötüydü. II. Charles zamanında, 1663'te, kullananların para ödemesini gerektiren ilk paralı yollar kanunu (Turnpikes Act) çıktı ve Londra-York yolunda uygulandı. Bu yöntemle, yüzlerce kanunla[9] yol yapılmışsa da, 18. yüzyıl sonunda, Telford ve McAdam gibi mühendislerin ortaya çıkmasına kadar, İngiltere iyi bir karayolu ağına kavuşamayacaktır. Bu yollar nispeten kısa sayılır: 30 mil civarında ve çoğu da birbiriyle irtibatsızdı. Yine de karayolu ağı 1750'den 1770'e kadar 3.400 milden 15.000 mile çıkmış, 1836'da 22.000 mil olmuştu. Bu tarih, demiryollarının yayılmaya başladığı, kanal ve yolların önemini kaybetmeye yüz tuttuğu dönemin başıdır (Cameron, 173). Tabii, bu yüzyıl içinde paralı yollarla ilgili pek çok isyan çıktığını belirtmeliyiz.

Yeni yollarla birlikte düzenli posta sistemi [General Post Office] ve bu yollar üzerindeki özel arabacılık, yolcuların sayısına bağlı olarak han [inns] ve lokantaların [pubs] sayısını da artırdı. Ama bu sistemde, yük ve insan taşımak yine de inanılmaz derecede pahalı ve yavaştı. Bir

8 "Canalmania": İngiltere'nin 18. yüzyılın ikinci yarısında başlayan özel sermayeyle paralı kanallar yapımı, bir süre sonra bir yatırım çılgınlığına dönüşmüştü. Başta Manchester kanalını inşa ettiren Lord Bridgewater, ileri gelen tarım ve sanayi kapitalistlerini bu alana çekerek, İngiltere'nin kanallarla örülmesine yol açmıştı.

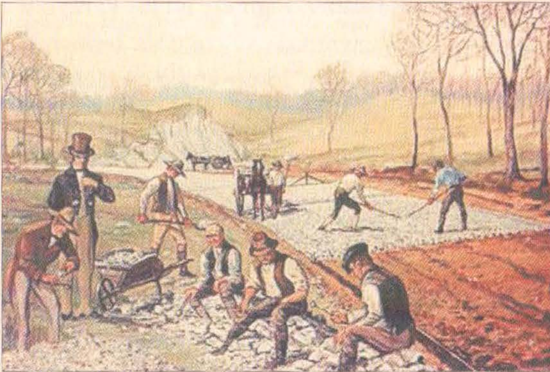
9 1760 ve 1774 arası, parlamentodan en az 452 yol yapım ve bakım kanunu çıktığı anlaşılıyor (Mantoux, 116).

İngiltere'de Paralı Yollar ve Kanallar

İngiltere'nin şansı veya Sanayi Devrimi'ni sağlayan koşullardan birisi de, kendini yetiştirmiş birçok dahi mühendisle geniş ufuklara sahip girişimcilerin bir araya gelmeleri ve verimli işbirliği yapabilmeleridir. Buna en iyi örnek, Bridgewater Dükü'nün James Brindley'e 1766-77 yılları arasında yaptırdığı, adayı Trent Nehri yoluyla Kuzey Denizi ile İrlanda Denizi (Mersey Halici) arasında bir ana eksen oluşturacak biçimde kesen Grand Trunk Canal'dır. Olağanüstü gayretleri sonucu yıpranarak 1772'de ölen Brindley'in açılışını göremediği bu kanaldan çıkan kollar, pek çok kanal ile bağlanarak ülkenin her yönüne dağılan merkezi kanal ağını oluşturdu. Londra Grand Junction Canal ile kuzeye bağlandı. Bir tekerlek ustası ve değirmenci olarak işe başlayan tahsilsiz Brindley, kendinden yirmi yaş küçük üçüncü dükün isteğiyle girdiği bu işleri bitirdiğinde çok ünlü bir mühendis sayılıyordu. Dük de genç yaşta gezdiği Fransa kanallarına hayran olmuş, kendi kömürlerini Manchester'e taşımak ve sonra da işi ülke çapına yaymak istemişti.

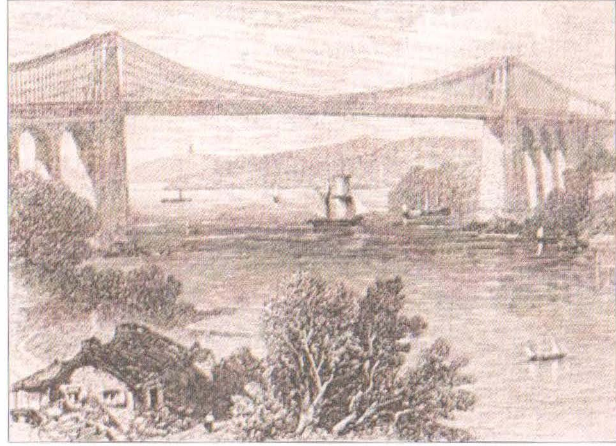
Dönemin inşaat mühendisleri yol, köprü, tünel, viyadük gibi her türlü yapının sorununu, eski (taş, tuğla) ve yeni (dökme demir) malzemeler ve o zamana kadar bilinmeyen yöntemlerle çözmek durumundaydılar. İngiliz yol yapımcılarının öncüsü "Knaresborough'lu Kör Jack", yani John Metcalf (1717-1810) gençliğinde çalgıcılık, sokak satıcılığı, at cambazlığı ve arabacılık yaptıktan sonra, körlüğüne rağmen, sonunda yol müteahhidi olup, ülkenin 180 millik ilk paralı yollarını inşa etmişti. Dünyanın da tanıdığı ünlü yol yapımcısı John Loudon McAdam (1756-1836), mıcırları (kırılmış taşları) sıkıştırarak ve birkaç katlı malzeme dökerek yeni bir yol yapım tekniği bulan İskoçyalı bir taşra beyidir [country gentleman]. Ülkenin çok bol yol malzemesine sahip olduğunu söyleyerek, kaliteli yolların ucuza inşa edilebileceğini göstermiştir. (Türkiye'de "makadam" yol diye bilinen şose yapımı buradan gelir.)

McAdam'ın rakibi ve en önemli inşaat mühendislerinden biri sayılan yine İskoçyalı Thomas Telford (1757-1834) fakir bir aileden gelip, önce taş duvar ustası, sonra dikkati ile vardiya başı, topoğraf [surveyor] ve sonunda bir kanal yapımında baş mühendis olmuştur. Kanal ve köprülerde demir kullanarak yeni bir çığır açan Telford, ustalık dönemine, 1802-20 arasında İskoçya'da 920 mil yol ve 1200 köprü yaparak girmiş, 1819'da başladığı ve 1826'da açılan Menai Boğazı asma köprüsüyle kariyerinin en üst noktasına çıkmıştır. Her ne kadar, ilk dökme demir köprü, 1779'da Coalbrookdale'de A. Darby'nin torunu ve John Wilkinson tarafından, 100 kadem açıklıkla [span] geçilmiş ve yine Telford, 1796'da Sunderland'da, 100 kadem yüksekliği 236 kadem açıklıkla geçmişse de, 580 kademlik bir açıklığın 153 kademlik yükseklikte taş kuleler üzerinde gerilmiş 16 ana kabloya bağlı 12 kademlik iki araba ve 4 kademlik bir yaya yol olan demir bir tabliyeyi taşıması ve sistemin o günün teknik şartlarında, mavnalar ve bucurgatlarla inşası, olağanüstü bir başarıydı. Üstelik Menai, deniz üzerinde yapılan ilk köprü de sayılabilir, çünkü İrlanda'ya açılan tek liman olan Holyhead'ın bulunduğu Anglesey Adasına, mesafe kısa da olsa teknelerle geçmek ve sonra adanın öteki ucuna yine arabalarla ulaşmak gerekiyordu; böylece Londra ana posta yolu İrlanda Denizi'ne bağlandı. Telford, 1820'de kurulmasına yardım ettiği İnşaat Mühendisleri Kurumu'nun ilk başkanı ve Royal Society üyesi de olmuştur.



Döneminde yapılmış bir yağlıboya çalışmasında, John Laudon McAdam (1756-1836) yol yapımına nezaret ediyor.

ton yük Londra'dan Birmingham'a 5 sterline; Exeter'e 12 sterline; Leeds'e 13 sterline taşınıyordu; kısa mesafelerde ücret daha yüksekti. Süreler de çok uzundu: Londra'dan Oxford'a iki; Exeter'e altı; York'a yedi günde gidiliyordu. Bu nedenle, 18. yüzyıl sonunda hâlâ patates, şeker ve pamukluyu bilmeyen köyler bulunuyordu. James Brindley, patronu Bridgewater Dükü için, 1759'da başlayıp 1761'de biten ve sekizinci harika sayılan Worsley Kanalı'nı yaptığında, Manchester'de kömür fiyatları derhal yarıya, yani 12 şilinden 6 şiline düştü (Mantoux, 116-24).



Britanya'nın en yetenekli mühendislerinden Thomas Telford'un Galler'deki Menai Boğazı üzerine inşa ettiği 176 metrelik Menai Boğazı Köprüsü'nün yapımı 1826'da tamamlandı ve Londra ile Holyhead arasındaki 36 saatlik seyahat süresini 9 saate indirdi. Asma köprünün mühendisliği ve dayanıklılığı üzerine 19. yüzyıl İngiltere'sinde birçok şiddetli tartışmaya da tanık olunmuştur.

Ancak iyi yollar yapılsa da demir ve kömür gibi yükleri taşımak çok pahalıydı; üretim maliyetleri düşerken, taşıma maliyeti tüketimi tıkıyordu. Bunun çözümü, birçok arabanın yükünü toplayıp, tek bir hayvanla, daha hızlı ve daha çok yük taşıyan mavnaların [barges] yüzeceği bir kanal sistemiydi; oysa, Fransa ve Hollanda'nın aksine, kullanılabilir 1000 mil civarındaki su yolu dışında, ülkede 1759'da inşa edilmiş kanal yoktu. Üstelik İngiltere'nin topoğrafyası ve su rejimi, kanal yapımına son derece elverişliydi. Kanal inşa edenlerin kâr amacıyla para toplamasına imkân veren kanunlar veya kendi mavnalarını işletip para kazanma yolu açılınca, önce Dük Bridgewater gibi toprak ve maden sahibi zenginler ve Wedgwood gibi sanayicilerin öncülüğünde, 1820'lere kadar 3.000 mil kanal inşa edildi; ağır yük taşıma sorunu ucuz biçimde çözülmüştü.[10] İngiliz inşaat mühendisliği, kanalların yapımı sırasında tünel açmayı, köprü kurmayı, su taşıyan viyadükler ve havuzlar (locks=tekneleri alt ve üst seviyelere taşımak için sıralı havuzlar) inşa etmeyi böylece öğrendi; demiryolu çağı geldiğinde, her coğrafyada inşaat yapacak tekniklere ve örgütlenme gücüne sahip oldu. Demiryolu sadece lokomotif yapmaktan ibaret değildir; gerisinde, sayılamayacak kadar çok inşaat ve arazi ölçüm tekniğinin, inşaat makinelerinin icadı bulunmaktadır.

İlk demir köprüler at arabalarının geçmesine imkân veriyordu ama trenlerin geçeceği sağlamlıkta köprü yapmak da lokomotifi yapan mühendisin oğluna düştü. Holyhead'e tren yolu yapılırken Menai'nin kullanılamayacağı anlaşılınca, Robert Stephenson, bunun bir mil kuzeyinde bir kemer köprü tasarladı. Kemerlerin ve ayakların sayısına Amirallik itiraz edince, 1840'larda dünyanın ilk tüplü [tubular] köprüsü inşa edildi.

---

10 Cameron, nehir ve limanların iyileştirilmesi amacıyla, 1660-1719 arasında 74 kanun çıktığını (bunların bir kısmı yolları da kapsıyordu), sayının 1720-1749 arasında 130'a ulaştığını kaydediyor (Cameron, 170-1).

Stephenson deneyimli demir tekne inşaatçısı W. Fairbairn ile istişare etti ve asma yerine demir tüpte karar kıldılar. Ancak tüpün şekline karar veremediler ve bir matematik profesörü olan E. Hodgkinson'un yardımını aldılar. (Böylece bilimle mühendisliğin birleştiği ilk noktalardan biri olan yapısal analiz doğdu.) Dairesel, eliptik ve dörtgen tüplerle deney ve hesaplar yapıldığında, dörtgen tüpün uygun olacağı sonucuna varıldı. Böylece, üç kule arasında 108 feet'lik açıklıkla yerleştirilen dörder tüple boğaz 200 feet yükseklikten geçildi. Fairbairn'in 1846'da patentini aldığı [a solid-state girder with cellular bracing] fikri, Brunelleschi'nin Floransa'daki ünlü Katedral Santa Maria della Fiore'nin daha sonra standart hale gelen çift kubbesindeki biçimdir. Bugün bu köprüler, kanallar, onarılmış da olsalar, ayakta ve kullanılır durumdalar ve sadece "sanayi arkeolojisi" için süs niyetine korunmuyorlar.

KİŞİSEL MUCİTLER DÖNEMİ

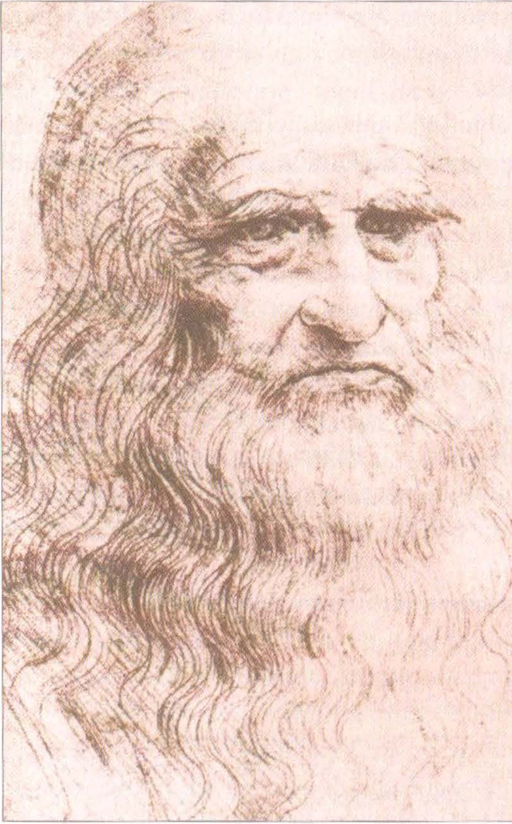
Kişisel Mucit mi Kişinin İcadı mı?

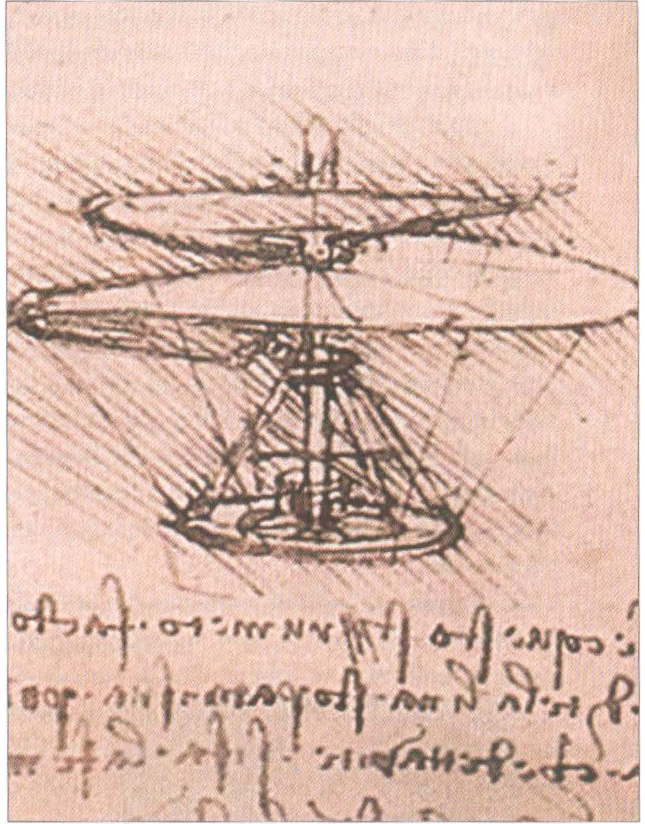
Kişisel mucitler dönemini nerede ve hangi tarihte başlatabiliriz? Normal yaklaşım, patent sistemiyle, mucitlerin fikri haklarının tescili ve üçüncü şahıslara karşı korunmasının 17. yüzyıl başlarında İngiltere'de başladığı göz önünde tutularak, dönemi bu yüzyılın ortalarında başlatmaktır.[11] Ancak mucitlerle, onların düşünce ürünlerinin üzerindeki tekel haklarını belli bir süreyle tesis eden patentleme sistemleri arasındaki çok yakın ilişkiye rağmen, patentlenmemiş veya patentlenememiş birçok önemli buluşun olması bunun da mutlak bir ölçüt olmadığını gösterir; yine de önemli bir ölçüttür. Kişisel mucitler 18. yüzyıl boyunca artmaya devam ediyor ve patent sayıları Sanayi Devrimi boyunca daha da artarak 19. yüzyılda da önemini koruyor. Bu yüzyılın sonunda, İkinci Sanayi Devrimi sürecinde kolektif-organize icat ya da teknoloji üretme yöntemi ortaya çıkarak, kişisel mucitleri geri plana atmaya başlıyor. Bugün, tamamen kolektif-organize bir dönemde yaşamamıza rağmen yine de kişisel mucit ortadan kalkmış değildir. Nasıl anonim icatlar azalarak da olsa her devirde, halkın günlük deney birikimi şeklinde, özellikle büyük sanayi sistemlerinin dışında kalan toplum ve iş kollarında yaşamaktaysa ve yaşayacaksa, kişisel mucidin de toplumdan silinmesi söz konusu değildir; çünkü, "icat içgüdüsü" insanın ayrılmaz bir parçası, insan olmanın gereğidir.

Bu dönem sanayi kapitalizminin doğduğu bir aşama olduğu için, mucit kadar, hatta ondan da önemli bir başka tipin de sahneye girdiğini görmek gerekmektedir. Bu tip, risk almasını bilen

---

11 "Rönesans'ta bazı Avrupa devletleri, teknik ilerlemeyi hızlandırmak için mucitlerin fikri haklarının korunması gerektiğini anladılar... Madenciler de yeni keşfettikleri maden kaynakları üzerinde tekel tesis edebiliyorlardı. Bu gelenek Kuzey İtalya'da, 15. yüzyılın ilk çeyreğinde ortaya çıktı. Venedik Cumhuriyeti, 1460'ta iki mucide imtiyaz bahşetti. Venedik, 1474'te de bir patent sistemini (kanunu) kabul etti. Bunu 1624'teki ünlü İngiliz "Tekeller Kanunu" [Statute of Monopolies] izlemiştir (Mokyr, 79). "Merkantilizm çağı (İngiltere ve Batı Avrupa'da) önemli sayıda icat, keşif ve patentleme dönemidir; (özellikle İngiltere'de, patent monopolü, 1624 yılında diğer monopol türlerinden ayrıldıktan sonra), yeni teknik buluşların açıklanmasını ve icatları teşvik için konulan geçici patent monopolü uygulamasının geliştiğine tanık olmuştur" (Hoselitz, 47)





Bilim ve sanat dünyasında bir deha olarak adlandırılan Leonardo da Vinci, bir anlamda bilimle sanatı yarattığı eserlerde birleştiren, yaratma gücünü sonuna kadar kullanmıştır. Leonardo, mühendislik ve mimarlık konularıyla ilgilenmiş, mekanik alanda pek çok makine tasarlamış, makinelerin çalışmasını insan gövdesinin işleyişi ile ilişkilendirmiştir. Gerçekleşmemiş birçok tasarısı olan Leonardo da Vinci'nin helikopter tasarımı.

"girişimci" [entrepreneur] veya girişimci-mucittir. 18. yüzyıl mucitlerinin bu büyük özelliği, yani girişimci olarak icatlarını yeniliğe dönüştürerek zenginleşme hevesleri, kaynağını patent hukukundan almaktaydı. Bu mucitlerin çoğu başarısız olmuş, başarılı olanlar da (Richard Arkwright gibi) ya yıllar süren patent davaları ve parlamento prosedürleriyle uğraşmışlar veya para sahibi bir girişimciyle (Boulton-Watt Ortaklığı gibi) birleşerek sanayi sermayesini biriktirebilmişlerdir. Schumpeterci anlamda, bu sistemde sermaye sahibi olma şartı aranmaz; çünkü para banka sisteminden veya anonim şirket kurarak sağlanabilir, mesele, bu sermayeyi, karlı bir girişim-yenilikle çoğaltabilmektir. Para ve fabrikayı yönetmek, iş yönetimi [management] henüz ayrı bir işlev sayılmıyor, girişimci-mucit, bu işi de yükleniyordu. Bunların çoğu bu işleri bilmediği için başarısız olmuştur. Kapitalizm ve tabii çeşitli sanayiler geliştikçe, büyük sermayeleri yönetip para bulmak, girişimcinin örgütleyip uzmanlarına verdiği işler arasına girecek, daha da önemlisi, icat da giri-

şimcinin isteği doğrultusunda iş yerinde yapılan bir faaliyete dönüşecektir. Bu bir anlamda, kişisel mucit döneminin sonu, şirket içindeki [built in] Ar-Ge faaliyeti yapılan birim veya laboratuvardaki kolektif-organize icat döneminin başlangıcıdır.

Bu kesimde, şimdiye kadar yapılmış, patenti alınmış/alınmamış, yeniliğe dönüşmüş/dönüşmemiş yüz binlerce belki milyonlarca icadı sıralamamız herhalde mümkün değildir. Yalnız yeri gelmişken, anonim icatlarla kişisel mucitlerin karşılaştığı bu geçiş bölgesinde konuyla ilgili birkaç gözlemi ifade etmek ve buna bağlı sorular sormaktan kendimizi alıkoyamıyoruz. Birincisi, icadın anonim dönemine isabet eden klasik, yani Greko-Romen dönemde, İyonya okulundan itibaren, bilimci-filozofların adları bilinip kayda geçmektedir. Bu yazarların, birer hür vatandaş olmaları ve düşünce gibi yüce bir uğraş sahibi olmaları mı onları "kişi" haline getirmektedir? İkincisi, yaklaşık Rönesans'a kadar, sanatçıların, ressam, heykeltraş hatta mimarların, birkaç istisna dışında adları bilinmez. Sadece, yazılı eser bırakan oyun yazarları ve şairlerin adları da, sosyal kökenlerine fazla bakılmaksızın, filozoflar gibi bilinmektedir; kayda geçmiştir. Sanatçılar da, el zanaatı grubundan, köleler veya alt tabaka mensubu insanlar olarak düşünmeden "praxis" yapan kaliteli işçi köleler mi sayılıyordu? Bu nedenle mi sanatçılar hür kişi grubuna alınmayıp, adları kayda geçirilmemişti?

Rönesans, özellikle ressamlar, heykeltraşlar ve mimarlar bakımından bir sanatçılar çağıdır. Bu insanların bir özelliği, tüm bu sanatları bir arada icra etmeleri ve bazılarının da, bugünkü terimlerle, mühendis ve bilimci niteliği taşıyıp çeşitli icatlar yapmış olmalarıdır. Rönesans insanı çok boyutlu bir aydın/sanatçı kimliği taşır. Bunun en ilgi çekici prototipi, Usher'ın da *A History of Mechanical Inventions*'da bir bölüm ayırdığı Leonardo da Vinci'dir (1452-1519). Leonardo'nun icatlarının hiçbiri yeniliğe dönüşmediği gibi, kişisel mucit döneminin bir özelliği olan patent sistemi içine de girmemişti; zaten patent sistemi henüz doğmamıştı. Ancak, sanatçıların nispeten yüksek ücretler alarak yarattıkları kendi eserlerine imza atmaları, düşünce ile onun mülkiyeti arasındaki ilk ilişkiyi kurarak, belki de patentin kavramsal altyapısının oluşmasında önemli bir adım olmuştur. Yine de, yukarıda İngiltere örneğinde görüldüğü gibi, mucitlerin 17. yüzyıl sonuna kadar hâlâ "anonim" kaldığı anlaşılmaktadır.

Bu nedenle, kişisel mucit dönemini mucit-sanatkar Leonardo'ya veya modern mühendislik tasarımının temel taşı, perspektif çizim teorisi kuran ressam Leon Alberti'ye[12] indirmek yerine, 1698'de, ilk operasyonel buhar makinesini kuran Captain Savery; bu makineyi 1705'te geliştirip hareketli parçalardan oluşan gerçek buhar makinesini yapan Thomas Newcomen ile 1709'da kömürü koklaştırıp demirle ergitmeyi bulan Abraham Darby gibi mucitlerin ortaya çıktığı bir zaman kesintinden, yani pratikte 18. yüzyıl başlarında başlatmanın uygun olacağını düşünüyorum.

12 Eski Mısır, Çin ve Roma resminde, perspektif duygusu uyandıracak renk ve gölge oyunlarıyla "atmosferik perspektif" yaratılmaya çalışılmışsa da, "matematik perspektifin" kuralları Leon Battista Alberti'nin 1426'daki *Della Pittura* eserinde standart yöntem olarak belirlenmiştir (Stokstad, 624). Perspektif olmadan mühendislik tasarımı yapmanın güçlüğü aşikardır. Buradan da, perspektifi yakalayamayan, mozaik veya minyatür düzleminde kalan, İslâm ve Bizans dahil Şark toplumlarının modern mühendisliğe veya üç boyutlu tasarımlara geçememesinin ip uçlarını, acaba yakalayabilir miyiz?

Bu yüzyıl, Aydınlanmanın, İngiliz Sanayi Devrimi'nin ve Fransa'da siyasi-sosyal devrimin, eski tabirle "İhtilal-i Kebir"in ortaya çıkıp çeşitli devrim dalgalarının birbirinin içine girerek (difraksiyon halinde) tüm dünyaya "moderniteyi" ve sanayileşmeyi yaydığı tarihin en kritik dönemidir.

Mucitlerin Özellikleri ve Uzmanların Konuya Bakışları

Tabii ki, anonim icatlar döneminden yeni döneme geçişin de kademeleri olduğu gibi, kolektif-organize icada geçişle birlikte, kişisel mucitler de bir anda sahneden silinmemişlerdir. Smiles'den beri gelişen romantik bir icat teorisi bazen yeniden gündeme giriyor; icadın kahramanlar teorisine bir dönüş olabiliyordu. Bu biraz tartışmaya değer bir konudur.

Bazı araştırmacılar, 20. yüzyılda bile kişisel mucitlerin ne kadar büyük önem taşıdığını göstermeye çalışmışlardır: İlk kez 1958'de yayınlanan *The Sources of Inventions* (Jewkes vd., 1969) ve Schmookler'in 1966 tarihli kitabı *Innovation and Economic Growth*, bu konuda yazılmış yüzlerce kitap arasında, konunun klasikleri sayılır. İki kitap arasındaki fark şudur: Schmookler, konularına göre sınıflandırılmış binlerce patentin sayıları ile ekonomik seriler arasında istatistik ilişkiler saptarken, başka bir deyişle icatların kendisini incelemek yerine patentli icatlar serisini ana-

Kişisel Mucidin Metamorfozisi

"Kiralık' veya "esir mucit" [hired; captive inventors] Schmookler'in bir terimidir (Schmookler, 29 ve 55). Bir mucidin, bir firma tarafından maaşa bağlanması, firma içine çekilmesi için laboratuvar vb. gereklerinin karşılanması veya yapacağı tüm icatların patentlerinin belli bir kimse/firma tarafından kullanılması için sözleşme yapılması gibi çeşitli usullerle kiralanıp "esir" edilmesi durumunda verilen sıfattır. Edison da belli zamanlarda bu rolü oynamıştır. Jewkes (s. 81), kişisel mucit için kullanılan diğer İngilizce terimleri de şöyle sıralıyor: Özel mucit [private inventors], yalnız mucit [lone inventors], yalıtılmış mucit [isolated inventors], endüstriyel bağlantıları olmayan mucit [inventors without industrial connections], amatör mucit [amateur inventors], icadın kahramanları [heroes of inventions]. Burada gündeme icadın son büyük kahramanı kimdir sorusu geliyor. Genelde, Edison son büyük kişisel mucit sayılır. Kanaatimizce Edison, aynı zamanda ilk "kiralık mucit" ve belki ilk sanayi içinde [built in] laboratuvar kuran kimse de sayılabilir (Baldwin, çeşitli yerler). Jewkes ise, radyonun ortaya çıkmasında büyük çabaları olan, 1954'te ölmüş E. H. Armstrong'u son büyük mucit sayıyor (a.g.e., 79). Acaba, MS-Dos programıyla Windows programlarını başlatan Bill Gates hangi kategoriye girer?



Thomas Alva Edison (1948-1931)

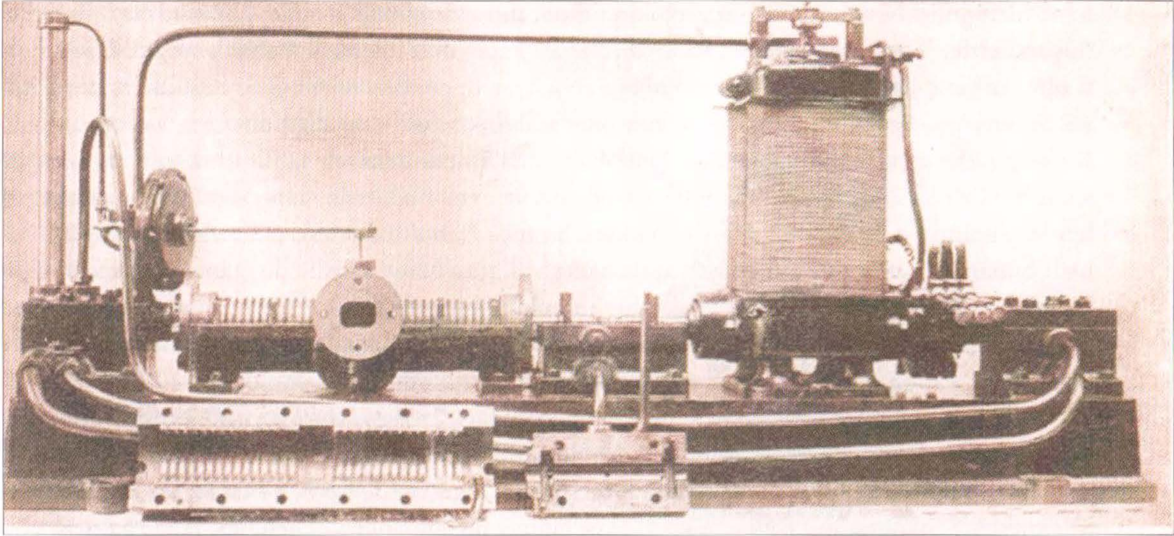
liz ederken, Jewkes ve arkadaşları, 19. yüzyıl ile 20. yüzyılın ilk yarısına ait bazı önemli icatları[13] bir mühendis-uzman grubuyla inceleyip bunların nasıl doğduklarını, mucitlerin nasıl bir kişilikle, hangi yaratıcılık motiflerini taşıdıklarını araştırmışlardır. Kendi ifadelerine göre, iktisat bilimi veya iktisatçı, temel bilimler ve teknoloji konusundaki bilgisizlik yanında, bu alandaki analize sokulabilecek verilerin eksikliği nedeniyle ilkel, geçici veya çok basitleştirilmiş, yanlış hipotezler kurmaya çalışır; bu nedenle de, doğru bir sonuca ulaşıp yetkililere politika reçeteleri sunmak durumunda değildir (Jewkes vd., 20) Tabii ki, yaklaşık yarım yüzyılda, iktisatçı da çok şey öğrenmiş, uzun çabalarla büyük bir veri biriktirmiştir. *The Sources of Inventions* başlıklı çalışmanın bazı sonuçlarını ve yapısını burada görmek uygun olacaktır. Bu kitap, temelinde mucit odaklı bir yaklaşım sergilese de, bu ağırlık nispi olup, organik gelişme süreci içinde kişiye, yani kahramana daha fazla önem vermektedir:

> "Modern görüşün özü, 19. yüzyıldaki icatların çoğunun, bilimsel bir öğrenim görmemiş veya çok az görmüş, basit aletlerle, deneysel yöntem ve sistematik olmayan tahminlerle çalışan kişisel mucitlerden geldiği şeklindedir. Bilim ve teknoloji arasındaki bağlantı zayıftır. Sanayicinin kendisi araştırmayla ilgilenmez. 20. yüzyılda, 19.yüzyılın bu özellikleri hızla kaybolur. Kişisel mucitlere nadir rastlanır; özgün yaratma gücü olan insanlar, pahalı teçhizatla çalışacakları araştırma kurumları tarafından paylaşılır. Faydalı icatlar, giderek artan bir tempoyla, uygun ölçeklerde çalışabilen büyük firma laboratuvarlarından çıkmaya başlar. Artık bilim ve teknoloji bağlantısı giderek yakınlaşır..." (Jewkes, vd. 37)

> "Artık yok olduğu, tarihe karıştığı beyan edilen kişisel mucitten kast edilen nedir? İnsan beyni bağımsız çalıştığından, yeni bir fikir tek bir beyinde doğduğundan, uç bir anlamda, her mucit kişisel bir mucit, her icat da kişisel bir icattır. Takımlar düşünmez; şirketlerin kurumların fikirleri olamaz. Diğer uçta da, tek başına bir mucit ne finansman sağlayabilir ne de bilimsel ve teknik anlamda bir şey yapabilir. Kişisel sıfatı, ancak kendi başına veya başkası hesabına çalışan mucidin, çalışmasını yaptığı koşullara uygulanabilir." (Jewkes, vd. 81).

Biz aşağıda İngiliz Sanayi Devrimi'nin teknolojik soy ağacı benzeri bir anlatım öngörmemize rağmen, mucitlerin birbirleriyle icat akrabalığını öne çıkaran Jewkes'in ana şemasını da kısaca göstermeye çalışalım; aslında, iki anlatım arasında, malzemelerin farklı tasnifi dışında büyük bir fark yok. Kitabın Üçüncü Bölüm'ünde "19. yüzyılda icatlar ve mucitler" şöyle sınıflandırılmıştır (Jewkes, 40-64):

13 Bu yazarlar, "icatla geliştirme arasında kesin bir çizgi çekmeye çalışmak için vakit harcamanın akılsızlık" (Jewkes vd., 30) olduğunu ifade ettikleri gibi, bir icadın uygulamaya girmesi, yani yenilik aşamasını da dikkate almıyorlar. Freeman ve Soete de, "20. yüzyıldaki en önemli icatların pek çoğunun ya tek başlarına ya da üniversitelerde çalışan bireysel mucitlerin faaliyetlerinin sonunda ortaya çıktığını" savunmaktadırlar (s. 120-1). Söz konusu bu farklı vurgunun nedeni, kendi kitapları yenilikler üzerinde dururken, Jewkes'in daha çok icatlarla ilgilenmesidir. Jewkes ve arkadaşları öte yandan, geliştirme maliyetleri aşırı derecede yüksek olduğundan, herhangi bir icadı ticari açıdan kullanılabilir hale getirmek amacıyla büyük ölçekli şirket Ar-Ge'sinin gerekli olabileceğini de kabul etmektedirler. Bireysel mucitlere atfettikleri (şirket Ar-Ge'leri tarafından gerçekleştirildiği öne sürülen 24 icada karşılık) 20. yüzyılın en önemli 40 icadından, kendi ifadelerine göre hiç değilse yarısı, ticari kullanıma büyük şirketlerin geliştirme çalışmaları ve yenilikçi çabaları sonunda ulaşabilmiştir.



Sir Charles A. Parsons soylu bir ailenin Cambridge'de okumuş oğlu olup, kendi buhar türbini tasarımı ile ünlenmiş, zengin olmuş ve başta The Royal Society olmak üzere seçkin bilim ve mühendislik kuruluşlarına kabul edilip çeşitli ödüller kazanmıştır. Tasarımı, görüldüğü gibi, elektrik jenaratörlerine ve gemi pervanelerine kolaylıkla uygulanabilmektedir.

1. *Temel hareket [prime movers] sağlayan üç mucit*: Buhar makinesini iyileştiren J. Watt, buhar türbini yapan Charles Parsons, gaz türbini ya da jet motoru yapan Frank Whittle.[14] Aşağıdaki kesimde, James Watt dahil, buhar makinesini geliştirenler ve bu gelişme süreci, yani buhar makinesine giden yol ele alınmıştır. Ancak, soylu bir aileden gelen, Royal Society Başkanı, Cambridge'den (Trinity College) yüksek matematik dereceli (henüz bu üniversitede mühendislik bölümleri yoktur) Parsons'un icada merak salması sınıfsal statüsüne pek uymasa da, su ve buharın davranış biçimlerinin aynı olduğunu düşünerek, su türbini analojisinden, buhar türbininin olabilirliğini matematik yolla ispat edip, 1884'te ilk buhar türbinini yapması, sonra bu icadı bir makete koyup, havuzda deneyerek, modern gemi hidrodinamiğinin adımlarını atmasıyla ilk türbin motorlu gemi "Turbinia"nın doğuşu, mucit kavramının da, kendi içinde evrimleşerek bilimle ilişkili hale geldiğini gösteriyor. Whittle ise, icadından sonra mühendislik öğrenimi görmesine rağmen, bilimcilerle az temas etmiş pratik bir mucittir; zamanında çoğalan teknik yayınlardan yararlanmışsa da, Watt makinesi gibi, jet motorunun tasarımının bilimsel kuramına ilişkin veriler sonradan çıkarılmıştır.

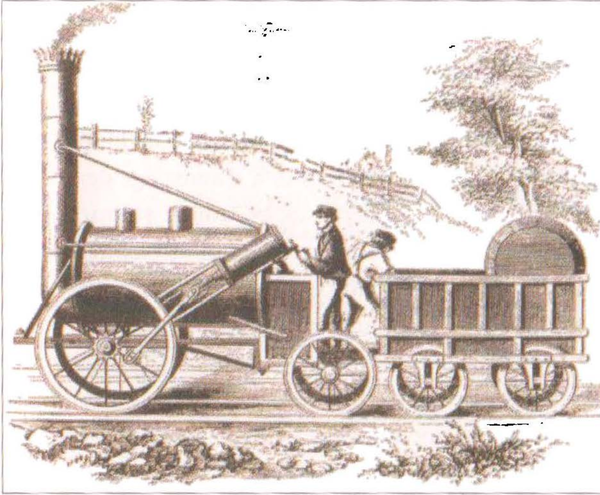
2. *Yüksek basınçlı buhar makinesi*: Mucitleri Richard Trevithick ile Amerikalı Oliver Evans'dır. Yüksek basınç Watt'dan önce, 1720'lerde gündemdeydi, ancak, metalürji ve metal iş-

---

14 Sir Frank Whittle bir 20. yüzyıl mucidi iken, bu set içinde kalmasının nedeni, teknik ortamların değişmesine rağmen, icat yöntemlerinin benzerliği olmalıdır. Başka bir açıklama, buhar türbini ile gaz türbini (jet motoru) arasındaki, su değirmenine kadar inen akrabalık olmalıdır. Eşzamanlı, hatta kimilerine göre daha önceliği olan Alman jet motorunun gelişmelerine burada değinmedik. Aynı türden bir kişisel icat şeklindeki bu geliştirme sürecinin İngiliz örneği ile karşılaştırılması ayrı bir teknik konudur.

leme teknolojisi böyle bir yapımı gerçekleştirecek düzeyde olmadığından, kazanların patlayacağı düşüncesiyle, Watt buna şiddetle karşıydı. Babası kalay madenlerinde buhar pompaları makinisti olan ve genç yaşta makinist sorumluluğu alan Trevithick, ileri tahsil görmemesine rağmen Royal Society'nin Başkanı ile yazışıp teknik bilgi alabiliyor ve Royal Institution'un kurucusu Kont Rumford'dan destek bulabiliyordu. Amerikalı çiftçi Evans daha az şanslı olmasına rağmen, bu icadı İngiliz'den 20 yıl önce düşünmeye başlamış ve aynı tarihlerde, yani 1800'lerin başında patentler alınmış ve üretime geçilmiştir. Yüksek basınçlı buhar makinesi, daha ekonomik, güçlü ve hızlı buhar makineleri ve türbinler yapılmasına yol açan bir geliştirmedir; tamamen, metal kalitesi ve metal işlemedeki iyileştirmeler bunu mümkün kılmıştır.

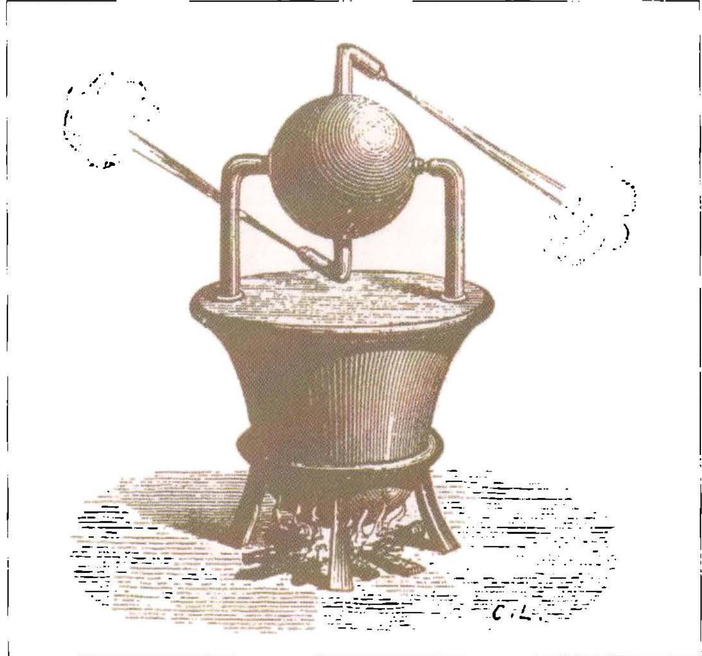
3. *Buharlı gemiyi geliştirenler:* Rumsey, Fitch, Miller, Fulton, Stevens, Symington, Bell ve Livingston. Demiryolu lokomotifini geliştirenler ise başta Trevitchik olmak üzere Blackett, Hedley of Wylam ve George Stephenson'dur. Bu bağlantıları, Jewkes "ilişkiler ağı" [web of connection] diye adlandırıyor. Buhar makinesinin gemide 1800'den önce Ramsey ve Finch tarafından rüzgardan yararlanılamayan dalgasız ABD nehirlerinde; İngiltere'de ise 1788'de Miller'in ilk buharlı teknesinde Symington tarafından özel tasarlanmış bir makinede denendiği, fakat başarısız olması üzerine, Symington'un kendi tasarımını 1801'de yüzdürmeyi başardığı anlaşılıyor. Amerikalı Fulton, 1804'te İskoçya'da Symington ve sonra "Comet" adlı tekneyi yapan Henry Bell ile tanışarak, ünlü teknesini inşa etmek üzere memleketine dönüyor.

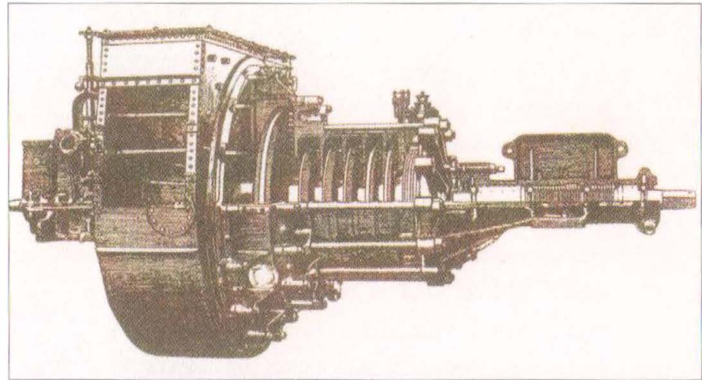


George Stephenson dünyanın ilk demiryolu hattı Stockton-Darlington (1825) üzerindeki lokomotifi yapmış ve bu isim (locomotion) bundan böyle ray üzerindeki ağır çekici aletlere verilmeğe başlanmıştır. "Rocket" ise, Manchester-Liverpool hattında (1830), yolcu taşımak üzere bir yarışma kazanarak 8 adet inşa edilen lokomotiflere tasarımcısı Stephenson'un verdiği isimdir. Büyük makina mühendisi G. Stephenson'un oğlu Robert (1803-1859) ve yeğeni George Robert (1814-1905) de kendisi kadar ünlü demiryolu mühendisleri olmuşlardır.

Buhar makinesinin ilk büyük ve yaygın uygulamasıyla ortaya çıkan fabrika sisteminin yarattığı sanayileşme sürecinin birinci dalgası (Kondratieff) ya da ilk modern teknoekonomik paradigma değişikliğinin yaygın uygulanma alanı, buhar makinesinin deniz ve kara ulaşımına uygulanmasıdır. Fabrika sisteminin ürettiği kitlesel malların hammaddelerini ve mamullerini, hızla gelişen iç ve dış ticaret ağlarına akıtmak için düzgün, güvenilir ve büyük ölçekli ulaşım araçlarına gerek vardı. Artık şehirlerin ortasındaki en görkemli binalar arasında bulunan tren garları (Hobsbawm'ın yeni katedralleri), buharlı vinçlerle donatılmış derin su limanları, antrepolar, kömür depoları, makine atölyeleri, trenle buharlı gemiyi birbirine, ülkeleri ve kıtalara bağlıyordu. Bu iki icat grubu da, yine birçok icadın organik ve zincirleme biçimde birbirine eklemlenmesiyle doğmuştur.

Demiryolunda sadece lokomotifin icadı üzerinde durulması, temeldeki elemanların gözden kaçmasına sebep oluyor: Raylar üzerinde birbirine bağlı vagon sistemlerinin, buhar makinesini de yapan akıllı madenciler tarafından 18. yüzyılda geliştirildiğini unutulmamalıdır. Tabii ki asıl icat, bilinen buhar makinesinin bilinen vagonlara takılmasından çok, bu makinenin gücünü tekerleklere en etkin bir biçimde aktarması, treni durdurması ve hızını ayarlamasıdır. Burada, hikâyeleri çok bilinen gemiler ve trenler üzerinde daha fazla durmuyoruz, ancak bu alanda, kişisel mucitler en az tekstildeki kadar belirgindir. İcatları patent serileri cinsinden ele alan Schmookler'ın listelediği ve 1800 ila 1957 yılları arasını kapsayan 236 önemli demiryolu icadının sadece bizim gördüğümüz 39 adedi –onlar da 1895'ten başlayarak artıyor– firmalara ait patentlerdir (Schmookler, Ek C).[15] Zaten, 1950'li yıllarda otomobiller ve (jet) yolcu uçakları, hızla yolcu gemileri ve trenlerin yerini almaktadır. Ayrıca 20. yüzyılda, buharlı sistem demiryolunda yerini dizeller ve dizel elektrik gruplarına bırakıyor; bir sonraki aşama demiryolu elektrifikasyonudur. Aslında bu son aşama, elektriğin 19. yüzyıl sonundaki uygulaması (1879'da Siemens'in elektrik gücüne dayalı ilk çekim 'traksiyon' denemesi) ile elektrikli trenin metroda ve ölçek değiştirerek şehirler arasında kullanılmasıdır.





İskenderiye'li Heron özellikle geometriye yaptığı katkılarla tanınmış bir mucittir. *Metrika* adlı eserinin bir kopyası 1896'da İstanbul'da bulunan Heron'un günümüze kadar ulaşan kitapları, gerek geometri gerekse mekanik alanında önemli teori ve buluşların temelini oluşturur. Kendi adıyla anılan üçgen alanı formülüyle birlikte, ilk buhar hareketli aygıtı olan *aeolipile*, tarihte buhar makinesi ve jet motoru ilkesinin ilk uygulaması olarak bilinir. *Aelopilie*'nin bir çizimi (üstte) ve Whittle'in jet motoru (altta). (Kaynak: James and Thorpe, s. 132)

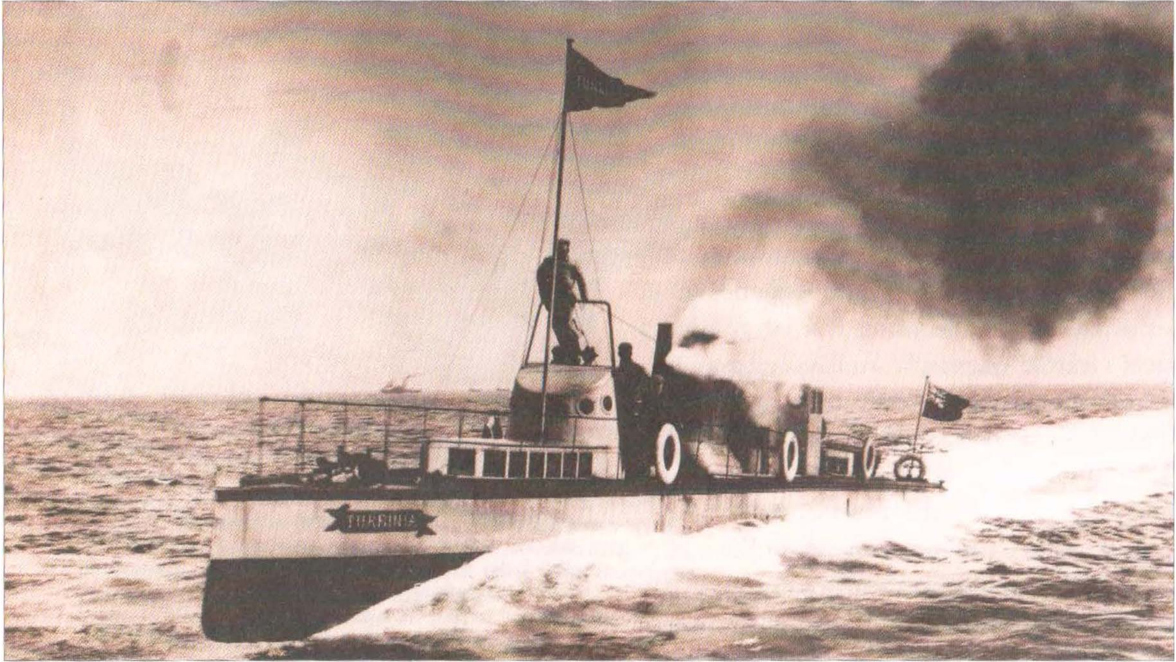
15 Ek C'den yararlanıp, yaptığı bir ekonomik ve teknolojik önem endekslerine göre, en önemli yüz icadı seçen H. Bruschke'nin tablosunda (Schmookler, 251) frenkansların 1823-37 ila 1843-57 arasında daha yüksek olduğu görülüyor ki, bu tamamen "demiryolu salgını" [railway-mania] dönemine, temel kişisel icatlar zirvesine isabet ediyor.

4. Jewkes'in saydığı 'tekstildeki mucitlere' aşağıda değineceğiz ancak, bu mekanik icatların sonuncusu sayılan buhar gücüyle çalışan ilk mekanik dokuma tezgâhını yapan Edmund Cartwright'ın diğerlerinden farklı olan yanı üzerinde durarak, onun bir Oxford hocası ve çeşitli konularla ilgili amatör bir mucit ve bilim adamı olmasına dikkati çekeceğiz.

5. *Takım Tezgâhları ve Değiştirilebilir Parçalar* konusunun sanayileşmede bir 'leitmotiv' olarak her zaman karşımızda olacağı açıktır. Jewkes bu alanda, kişisel mucit olarak, Henry Maudslay, Bramah ve Amerikalı zenci Eli Whitney'i gösteriyor. Jewkes, 6. kesimde telgraf ve telefonu; 7. kesimde lastik ve ilk kimya icatlarını; 8. kesimde çelik üretim teknolojisini; 9. kesimde ABD'de icatların kahramanlar çağını; 10. kesimde elektrik lambası ve yapay ipek üretimini; 11. kesimde içten patlamalı motoru ve 12. kesimde havacılıktaki icatları ve mucitleri kısaca ele almaktadır.

Bu icatların çoğuna, yerleri geldiğinde aşağıda değineceğimiz için, burada sadece, Jewkes'in icatlar sistemini ana hatlarıyla göstermiş olduk; icat, mucit, yenilik, yenilikçi ilişkileri Sanayi Devrimi çerçevesinde daha iyi bir şekilde anlaşılabilir.

Buhar türbini, çeşitli buhar makineleri ve su türbinlerinden daha hızlı dönen makineler tasarlarken ortaya çıkmıştır. Çok güçlü buhar döndüren bir makine ('compound', yani buharı tekrar kullanan; bizim eski demiryolcular buna kampanalı diyorlardı), olan 1876 Amerikan yapımı Corliss, dakikada 360 devirliydi; su türbinlerinin 50-60 devirde kalmaları, günümüz alternatif akım



"Turbinia", 1894'de İngiltere'de, Charles Parsons'un buhar türbinini harekete uygulamak için inşa edilmiş 44 tonluk bir deney teknesidir. Kraliçe Victoria'nin Elmas Jübilesinde, 1897, Donanma geçidinde ortaya çıkarılmış ve saatte 34,5 knot yaparak inanılmaz bir rekor kırmıştır. Hızlı ve ekonomik savaş ve ticaret gemileri dönemi bu tekneyle başlamıştır.

Elektrik ve Makine

Buhar ve sonra gaz türbinlerinin de, daha eski tarihli klasik su türbinleri gibi, su değirmenlerinden doğduğu aşikardır. Günümüzde de yaygın ve etkin biçimde, hidroelektrik santrallarında kullanılan çeşitli su türbinleri, farklı yükseklik ve debideki suları, cebri, borularla değişik kanat tipleri olan sistemlere vererek, alternatörleri çevirir. Çeşitli mucitlerin yaklaşık iki yüz kadar (ev, sokak, gemi, deniz feneri, semt ve kentlere ışık vermek ve tramvay çalıştırmak için) elektrik üretimi denemesinden sonra, Thomas Alva Edison (150 kadar deneme kendisine aittir), ilk büyük ölçekli şehir elektriği üretimini, New York, Pearl Street Station'da, 4 Eylül 1882'de gerçekleştirdi. Altı doğru akım jeneratörü, istasyon tabanında yer alan dört Babcock ve Wilcox kazanının ürettiği buharla çalışan Porter ve Allen pistonlu [reciprocal] makinelerle 900 beygir güç üreterek 110 voltluk 7200 lambaya güç verebiliyordu. (Aynı yılın başında işletmeye alınan Londra'daki Holborn Viaduct istasyonu 3000 lambayı yakacak enerji üretse de, yine aynı yıl çıkarılan ve havagazı kumpanyalarını gözeterek büyük elektrik istasyonlarının inşasını engelleyen "British Electric Lightning Act" adlı yasa, İngiltere'nin bu alanda gecikmesinin başlıca nedenidir.) İlk büyük hidroelektrik santral, 1895'te açılan 200.000 hp güç kapasitesindeki Niagara Şelalesi Santralı'dır.

frekansını norm haline getirmiştir. Kökenini Antik Yunan'da Heron'un 'aeolipile'ine kadar indirebileceğimiz jet, yani buhar türbini üzerinde, 1884'ten önce, sadece İngiltere'de 200 kadar patent alınmıştır (Mokyr, 133). Bazı yazarlar (Finch, 430) Parson'dan önce 1883'te, İsveçli mühendis Patrik de Laval'in farklı bir tasarımda türbin patenti aldığını kaydediyor. (De Laval'in aldığı ilk patent, 1879'da santrifüjlü sütten krem ve yağ ayırma makinesidir.) Laval'in tasarımı, bir aks etrafındaki kanatlardan oluşan Parsons makinesinden (Kirby, 368 ve 152) ziyade, 1629'da İtalyan Branca'nın *Le Macchini*'sindeki, belli noktalarda jet püskürtme modeline daha uygun bir tasarımdı.

Buhar türbinleri, teorik olarak, dakikada 30-40 bin devir yapabilirdi. Parsons'un 1884 türbin jenaratörü dakikada 18 bin devirliydi; bunlardan üçünü kombine ederek, ilk sürat teknesi Turbinia'ya (Kraliçe Victoria'nın tahta çıkışının 60. yıl jübilesi için yapılan donanma geçidi için yapılmıştı), 1897'de uygulaması ile, dünya sürat rekoru saatte 34,5 knot ile tesis edildi. Turbinia'nın gücü 2300 bg. olup, ağırlığı 44.5 tondu. On yıl sonra, Almanların Birinci Dünya Savaşı'nda batırdığı büyük yolcu gemisi Lusitania'nın buhar türbinleri 68 bin bg gücündeydi.

Whittle'ın jet motoru, yani gaz türbini de dünya havacılık sürat rekorlarını kırdı; uçaklar için düşünülen bu motor tipi, kısa sürede gemilere, enerji üretimine ve hatta kara taşıtlarına (Abrams tankları, bazı kamyon tipleri dahil) uygulandı. Bugün tüm büyük gemiler, nükleer uçak gemileri, termik santralların hemen hepsi, nükleer santrallar buhar türbini ile; bazı küçük santralar, aşırı sürat isteyen tekneler ve destroyerler de gaz türbini ile hareket eder. Uçakların tamamına yakını ya jet motorlu ya da jet türbinli pervanelidir (turboprop). Başka bir deyişle, feodalizmin ağır dönen su çarkları çok hızlanıp hayatın her alanına girdi. Jetten daha hızlı, Ay'a uçan roket motorları ise, yine ortaçağın o ağızdan dolma toplarının modern akrabalarıdır ve tepkimeyle çalışırlar. Jules Verne'nin *Ay'a Seyahat*'i gerçekleşmiştir.

SANAYİ DEVRİMİ'NDE TEKNOLOJİK İLERLEME

Sanayi Devrimi'nin Teknolojik İskeleti ve İki Yörünge

Bu kesimde ve daha ilerde, İngiliz Sanayi Devrimi'nin ya da daha genelde tüm sanayi devrimlerinin ayrıntılı anatomilerini ve çıkış dinamiklerini göstermek veya araştırmak gibi iddiamız olamaz; bu alanda o kadar çok yayın, teori ve tartışma var ki, bunları sınıflandırıp başlıklar halinde sunmak bile kendi başına birçok kitap oluşturur. Biz sadece, kendiliğinden ivme kazanmış hızlı bir teknik ilerleme sürecinin içsel dinamiklerini anlamaya ve kişisel mucit/yenilikçilerle özdeşleşen bir dönemin tekno-ekonomik çerçevesine bu büyük mucitleri ve yeniliklerini yerleştirmeye çalışıyoruz. Bu arada sanayi devrimlerinin ana hatlarının, açık bir teknolojik ilerleme olgusu türünde hızlı bir kamerayla resmini çekmemiz mümkünse, bunu gerçekleştirmemiz ilerdeki bilim ve teknoloji politikaları tartışmalarının anlaşılmasına yardım edecektir. Çünkü, **Tablo 4.6**'da gösterilen tekno-ekonomik paradigma değişiklikleri genel sanayileşme süreçlerine paraleldir ve (ve eğer varsa) ilk İngiliz Sanayi Devrimi[16] bu büyük değişimlerin başlangıcı olmaktadır.

"Eğer varsa" diye bir ifade kullandık, çünkü son iktisat tarihi literatüründe böyle bir devrimin varlığı tartışılmaya başlanmıştır. Bu tamamen, nicel türden bir iktisat tarihi olan *yeni iktisat tarihi* veya kendi deyimleriyle *kliometri* [cliometrics][17] yaklaşımıyla, konuyla ilgili hipotezleri kantitatif ve istatistiksel açıdan bir kez daha irdeleyenlerin ortaya çıkardıkları sonuçlar olup, bunu Dördüncü Bölüm'de eski ve yeni tarih verileriyle toplu bir şekilde değerlendireceğiz. Ancak kısaca şunu ifade edebiliriz: Geleneksel iktisat tarihi, istatistiklere başvurmakla birlikte, genelde nitel [kalitatif] bir anlatı ile belli uç sektörlerde üretim veya verimlilik patlamalarını, icatlarda aşırı bir hızlanmayı, en önemlisi de, biyolojik [animated] enerjiden makine gücüne [unanimated]; el becerisinden makineli sistemlere geçişi öne çıkararak, çok kısa bir dönemde, iktisadi ve toplumsal değişimin devrim niteliğine dikkat çekerler. 'Yeni iktisatçı' takımı –bazıları yine bu dönem için Sanayi Devrimi terimini kullanmakla birlikte– makro istatistiklerin bir devrimden çok bir evrimsel gelişme sürecine işaret ettiğinde ısrarlıdır. Doğal olarak, icatlar veya büyüme verileri dışında, olguyu tamamen değişik bir açıdan görenler de vardır: "McCloskey... Sanayi Devrimi, ne pamuk, ne demir veya buhar çağıdır; bir iyileşme [improvement] çağıdır" demektedir (zikreden Mokyr, Floud ve McCloskey içinde, 16).

---

16 Sanayi Devrimi terimini önce J. Stuart Mill (1859) veya Marx (1867) kullanmış olabilir, ancak resmi ya da akademik bir terim haline gelişi, Arnold Toynbee'nin (ünlü makro-historiyan A. J. Toynbee'nin 1883'te ölen amcası) Oxford'da 1880-81 yılında verdiği derslerin ölümünden sonra *The Industrial Revolution (Sanayı Devrimi)* (Toynbee, 1956) başlığı altında 1884'te yayımlanmasına isabet eder. Devrimin başlangıcından 120 yıl sonrasında adının konması da ilgi çekicidir, çünkü Toynbee, süreci 1760'tan başlatıyor. Ayrıca bkz. Bezanson

17 Clio: Yunan tarih "muse"ü ya da tanrıçası. 'Nicel iktisat tarihçileri' de diyebileceğimiz yeni iktisat tarihçileri kendilerine bu adı layık görmüşlerdir. 'Kliometri', 1957 Eylül'ünde, Williamstown Mass.'de NBER'in [National Bureau of Economic Research] gelir ve servet üzerine düzenlediği bir konferansta, iktisat tarihini ana iktisat teorisiyle birleştirmek fikri etrafında doğdu. İki yıl sonra, *Economic History Association* öncülüğünde ve iktisat tarihçisi Gerschenkron'un örgütlemesiyle, Harvard'dan John Mayer ve Alfred Conrad'ın yeni bir bilim manifestosu niteliğindeki tebliğleriyle "eski iktisat tarihi"ne savaş açılmış oldu. Sonra birçok tarihçi ve iktisatçının katılması ve ayrılmasıyla tartışmalar günümüze kadar geldi (Freeman, 2001, 10).

Bu kitabın odak noktası teknolojilerin doğuş ve etkileme dinamiklerini bir şekilde anlamaya çalışmak olduğu için, genelde, Sanayi Devrimi'ndeki icat-yenilik olgusu çerçevesinden kopamıyoruz. Ancak, tüm teknolojik ilerlemeyi kronolojik olarak ince ayrıntılarıyla buraya getirmenin de bir anlamı olmadığından, bu kadar karmaşık icatlar arasından, iç dokularına göre bir seçim yaparak, bir anlatım ekseni veya senaryosu kurmak zorundayız. Bu devrimde, sosyoekonomik kökeni aynı olmakla birlikte birbirinden teknik olarak bağımsız iki ayrı gelişme, yani maden-makine-metalürji ile tekstildeki mekanik icatlar, 1800 civarında birbirine kavuşarak [converge], el aletlerinin ve basit makinelerin insan veya su gücüyle çalıştığı bir el zanaatı temelinden (ilk 'rasyonel' toplu üretim sistemi 'manüfaktür' örgütlenmesinden), insanın makinenin bir parçasına dönüşeceği 'fabrika sistemine' geçilen ilk modern tekno-ekonomik paradigma değişikliğine yol açmıştır. Değişim kronolojik olarak önce maden metalürji ve makinede başladığından, bu sektör yörüngesinden hareket etmeyi yeğledik. Sonra, pamuklu tekstil sektöründeki yeniliklerin buhar yörüngesiyle kesişmesine, yani fabrika vektörüyle buluşmasına değineceğiz. Bu nedenle, Sanayi Devrimi'nin birinci aşamasına buhar makinesi-pamuklu çağı dendiği gibi, demir-kömür çağı denmesi de anlaşılabilir. Eski Yunanların evreni oluşturan dört temel elemanı gibi, ilk Sanayi Devrimi'ni dört temel maddi elemana indirgersek, bunlar, *demir*, *kömür*, *buhar* ve *pamuk*tur; her şey bunların bileşimidir.

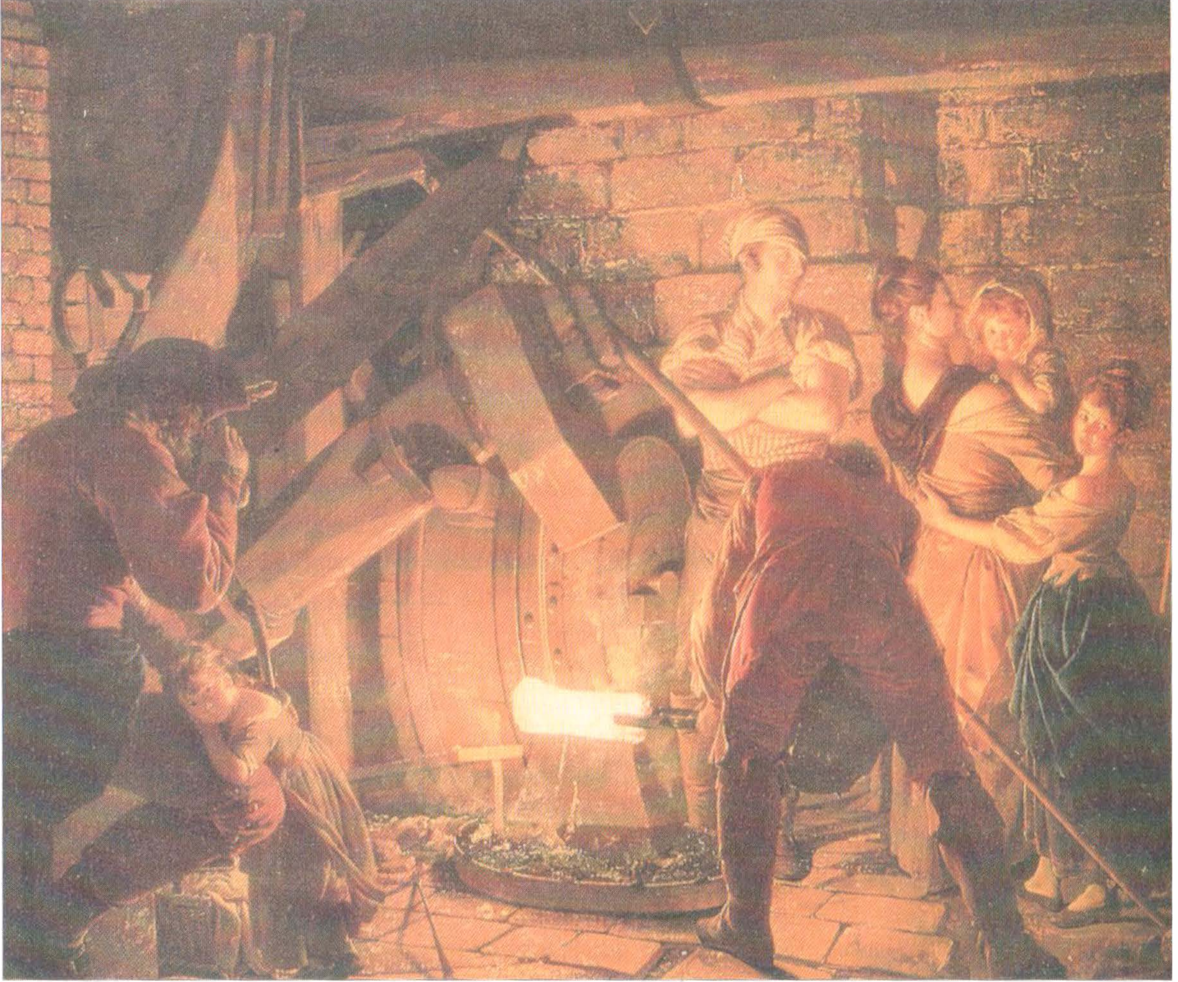
Buhar Makinesine Giden Yol

Demir ve Kok Kömürü

İlk hareket noktamız, makinelerin ve aletlerin yapıldığı ana madde demirin üretiminde çok kritik bir icat olan demir cevherinin, ilk kez başarıyla, 1709'da, Shropshire'ın Coalbrookdale'inde, demir ustası Abraham Darby tarafından kok kömürüyle ergitilerek demir üretilmesidir.[18] Mantoux ve diğer pek çok yazardaki ana tema, aşırı tüketimle ormanların azalarak odun fiyatlarının, dolayısıyla demir fiyatlarının yükselmesi karşısında, odun kömürünün ikamesini arayış sürecinde koklaşmadır. Çünkü, odun kömürü sadece demir üretiminin girdisi değil, barutun da temel maddesidir. Mokyr bu tezin bazı araştırmalarla çürütüldüğünün, koklaşmış kömürün demir ergitme sürecinde kullanılmasının başlıca avantajının odun kömüründen daha az emekle üretilmesi ve taşınabilir olması olduğunun üzerinde de duruyor (Mokyr, 1995).

Bu da anlaşılır bir durum, çünkü Mantoux'nun da belirttiği gibi, geleneksel ısıtma dışında, "kömürün cam, bira, distilasyon, şeker, sabun, boya, tuğla, kireç yapımında, demirciler, dökümcülerle patiska [calico) basmacıları tarafından kullanılması, kömürün aşırı fiyatlanmasına ve 1738'de kömür kullanıcılarının parlamentoya dilekçe vermesine" sebep olmuştu (Mantoux, 283). Kömürün odun kömürünü ikamesinde, fiyattan çok, odun kömürünün ufalanması yüzünden uzağa taşınmasındaki güçlükler rol oynamıştır. 1 ton pik demire 4 yük[19] odun ve 2 yük odun

18 Daha önce, bu alanda girişilen başarısız denemelerin kısa bir tarihi için bkz. Mantoux, 282-290.
19 Yük arabası yükü [load], yaklaşık çeyrek ton kadar gelen bir İngiliz geleneksel ağırlık ölçüsü.



Sanayi Devrimi'ne yolaçan buhar makinesine giden yolda en büyük aşama bir İngiliz demirci olan Abraham Darby'nin demir cevherini kok kömürüyle ergitip, demir üretmesidir. Bu o güne kadar odun kömürü kullanılarak üretilen demirin kullanımındaki zorlukların azalmasını ve giderek büyüyen talebin karşılanmasını da sağladı. Sanayi Devrimi'nin ünlü ressamı Joseph Wright'ın,18. yüzyılda suyla çalışan mekanik bir çekiçle demir döven bir usta ve ailesini tasvir eden tablosu. (Kaynak: John Watney, *The Industrial Revolution*, Pitkin Guides, 1998, s. 7.)

kömürü oranı yüzünden, birçok yerde, cevherin orman içine taşınması gerekiyordu. Odun kömürü, demir üretimini küçük ölçeğe hapsediyor (yaklaşık 8 metrelik, yılda 30 hafta çalışıp 300 ton civarında pik demir üreten 'blast' fırınlar), üretimin toplulaşması ve kok kömürüne geçme zamanının geldiğini gösteriyordu. Temel sebep demir talebindeki büyük artıştı.

Ancak yeni tekniğin de sorunları vardı: Kok kömürü içindeki silisin (kum) ergitilmek için daha yüksek bir sıcaklık istemesi, yüksek fırınlar ve güçlü körükler gerektiriyordu. Darby'nin

şansı, daha önce malt fırınlarında kullanılan kömürü, koklaştırma, yani bir şekilde pişirme yoluyla, içindeki istenmeyen oksidasyonu ve indirgemeyi (redüksiyonu) önleyen maddelerden arıtmayı bilmesi ve demir ergitme denemesine giriştiği kömür cevherinin de bu işleme uygun olmasıdır (Kranzberg ve Pursell, 155). A. Darby'nin oğlu sürece kireç taşı ve diğer maddelerin katılması, körüklerin iyileştirilmesi gibi yenilikler getirdiyse de, bu temel sorun yine bir makine yapımcısı olan John Smeaton (1724-1792) tarafından, 1762'de suyla çalışan güçlü silindirik körükler ve yeni tip bir 'yüksek fırın' yapılmasıyla çözüldü. Kokla pik demir üretimi ancak 1760'lardan sonra yaygınlaştı. Böylece, ilk başta kaliteli bir ürün ortaya çıkmasa da (18. yüzyılın ikinci yarısında bile donanma daha kaliteli olduğu için geleneksel İsveç ve Rus demiri ithal ediyordu), 19. yüzyılda, giderek artan kalitelerde demir ve tabii ki daha ilerde de çelik üretimini, son derece büyük kapasitelerdeki yüksek fırınlarda sınırsız artırabilme imkânı doğmuştur.

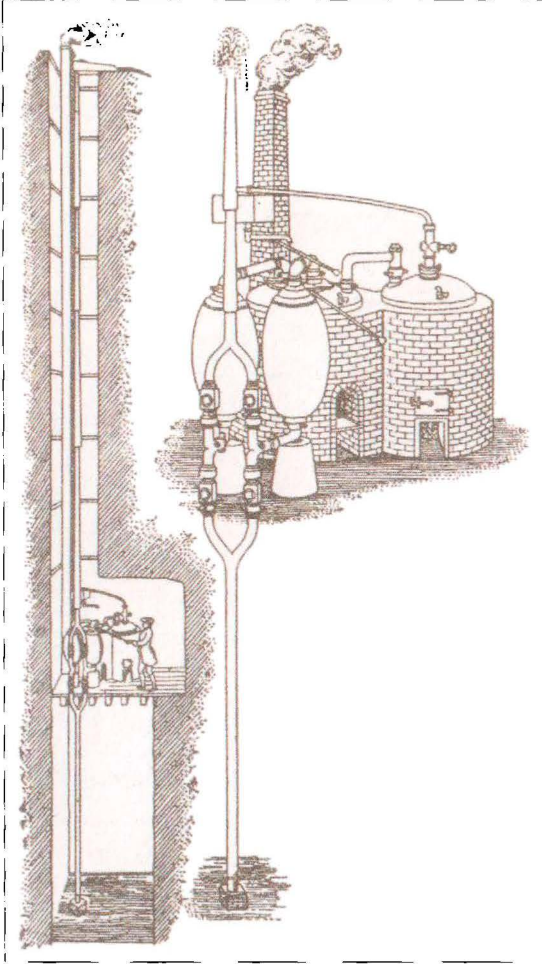
'Blast furnace'ta yapılan pik demir, karbon bileşiminin yüksekliğinden dolayı sert ve kırılgan bir maddeydi, küçük haddehanelerde dövme demir (çubuk veya levha) haline getirilmesi için yeniden ısıtılması ve dövülmesi gerekirdi; bu da ekstra enerji ve emek gerektirdiğinden maliyetleri artırıyordu. Henry Cort'un 1784'te patentini aldığı yenilik, yüksek karbonlu ergimiş pik demiri, tavanından yansıma yapan bir 'reverberatory' fırında kancalarla karıştırıp [puddling] oksijen yüklü klinkerlerle bir kez daha karbonlarını yaktıktan sonra (yabancı maddeler, cüruf üstte kalıyor), fırının altından çıkan sıvı demiri oradaki haddehanede, silindirler arasından [rolling mill] geçirip sıkıştırarak, genelde kütük denen dörtgen çubuklar veya levhalar halinde şekil veriyordu.

Bu büyük icatlar ve arkalarından gelen küçükleriyle, 'icat kuyruklu yıldızları', İngiltere'de bol miktarda bulunan kömür ve demir madenlerini yeniden büyük bir ölçekte harekete geçirecek; kömür ve demirin yanı sıra, diğer madenlerin de talebinin artmasıyla ortaya çıkan kuyudan su tahliyesi sorununun çözümü, buhar makinesini doğuracaktır. Buhar makinesinin başta fabrika olmak üzere her alana uygulanmasıyla, kömür ve demir çelik üretimi, tarihte görülmemiş bir mertebeye çıkacaktır. Çünkü, sanayinin istediği ara malı dövme demirdi; ilk Sanayi Devrimi'nin iskeleti çelik değil dövme demir olmuştur. Üretim 1788-1815 arasında % 500 artmış, fiyatlar ton başına 22 pound'dan 14 pound'a düşmüştür (Mokyr, 1995, 26). Tabii burada, 19. yüzyıl ve hatta 20. yüzyıl boyunca süren maliyet düşürücü ve kalite yükseltici yüzlerce yeniliğe yer veremiyoruz.

Savery'nin Buhar Makinesi ya da 'Madencinin Dostu'

Yukarıda açıkladığımız gibi, maden talebinin artmasıyla, daha derin kömür ve maden ocaklarına inmek için su tahliye sorununu ekonomik biçimde çözmek gerekiyordu. İlk başarılı buhar makinesi/su pompası, bir madenci/mucit olan Thomas Savery'nin (1615-1715) patentini 1698'de aldığı 'madencinin yoldaşı' adlı icattır.[20] Hareketli bir parçası bulunmayan bu makinede, dövme

20 Captain Savery'den önce, 1630'da Worcester Markizi'nin, Raglan Şatosu'nda denemeler yaptığını ve Vauxhall'de benzer bir pompa makinesi [water-commanding engine] kurarak, İngiliz İç Savaşı'ndan sonra 1663'te, 99 yıllık bir patent hakkı aldığını biliyoruz. Ancak, 1670'ten sonra bu icattan ve uygulamasından bahsedilmiyor. Savery'nin makinesinin ne kadar özgün olduğu ve Savery'nin daha önce yapılan bilimsel deneyler, buluşlar ve teknolojik gelişmeler hakkında ne kadar bilgisi olduğu tartışmalıdır (Galileo, Torricelli, Pas-



'Captain' adıyla anılan askeri mühendis Thomas Savery, "Madencinin Dostu" olarak ünlenen buhar makinesini ilk kez 1698 yazında Hampton Court'ta yapılan bir gösteriyle Kral III. William'a tanıttı. Bir yıl sonra da patentini aldığı bu buluş, maden ocaklarında toplanan suyun dışarı pompalanmasını sağlayan bu makine aynı zamanda binalara su sağlanmasında da kullanıldı.(Kaynak: Derry and Williams, s. 317)

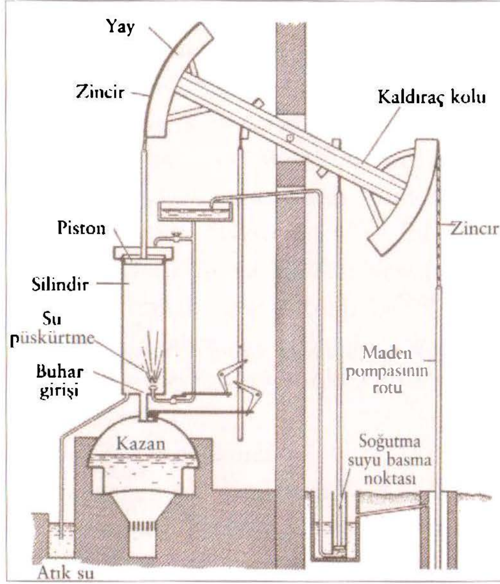
yassı demirden perçinlenmiş büyük bir kazan diye tanımlayabileceğimiz silindire gelen buharın, biri aşağı diğeri yukarı giden borulara takılı vanaların elle kapatılması ve kazana su dökülürerek soğutulmasıyla, kazanda bir vakum oluşuyor ve alt vana açıldığında, atmosferik basınç, en fazla 100 kademden (30 metre) su çekiyor, sonra alt vana kapatılıp buhar yeniden verildiğinde, açılan üst vanadan, buhar basıncıyla dakikada 52 galon su 58 kadem yüksekliğe (18 metre) kadar basılabiliyordu.[21] Yan yana iki silindirin vanalarını açıp kapamak için, makinenin başında bir çocuk dahi bulunabilirdi; bir silindir dolarken diğeri boşalıyor ve böyle devam ediyordu. Daha etkin olması için daha yüksek basınç verilmesi gerekliydi ki, o zamanın dövme demir ve perçin tekniğiyle böyle sağlam ve hassas bir silindir yapmaya imkân yoktu. Bu imkân, takım tezgâhlarının gelişmesi, kaliteli demir-çeliğin bollaşmasıyla doğacak (Mantoux, 314) ve bu yenilikler diğer makinelere uygulanacaktır.

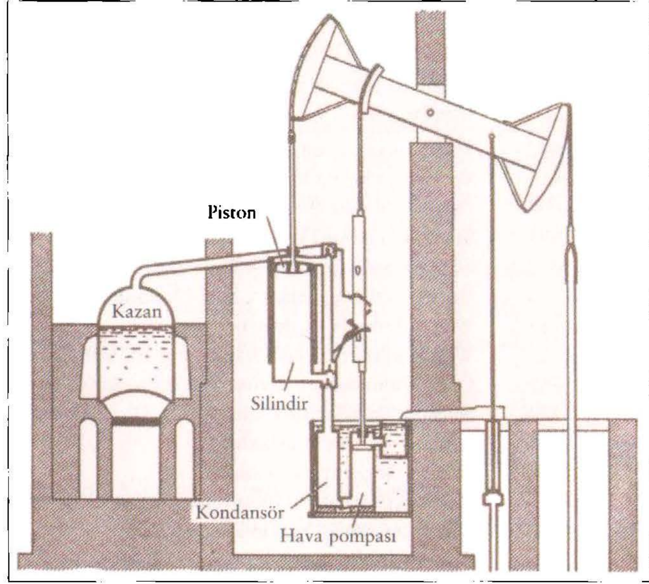
Newcomen Buhar Makinesi

İlkelliğine ve eksikliklerine rağmen, Savery makinesi uzun yıllar şehir suyu temin etmek, büyük fıskiye sistemleri çalıştırmak (Versailles Sarayı'ndaki Marly Bahçeleri) gibi amaçlarla da kullanıldı, ancak gerçek bir buhar makinesi ihtiyacı aşikardı. Çünkü, bu bir buhar makinesinden ziyade, bir buhar (vakum) pompası sayılabilirdi; hiçbir hareketli parçası yoktu. Bunu gören demirci ve kilitçi Thomas Newcomen (1663-1729), ilk atmosferik buhar makinesini 1712'de Birmingham civarındaki bir kömür madeninde kurdu ve başarıyla çalıştırdı; yine madencinin

cal, Otto von Guericke'nin su basıncı, hidrolik ve hava basıncı, deneyleri, emme-basma dalgıç 'plunger' pompa, vb.) (Açıklamalar için bkz. Usher, 337-46). Patentin tanımı Savery'nin 1707 kitapçığında şöyle: "*The Miner's Friend, or, an Engine to raise Water by Fire described, and the Manner of fixing it in Mines, with an Account of the several Uses it is applicable unto, and an Answer to the Objections agains it*".

21 Torricelli, hocası Galileo'nun yöntemiyle, daha 1640'ta bir emme tulumbanın atmosfer basıncına karşı ancak 33 feet 11 inç'lik bir fıskiye yapabileceğini hesaplamıştı ve bu bir doğal limit sayılıyordu. Fıskiye olgusu Agricola'nın *De Re Metallica*'sında deneysel biçimde bilinmektedir (Mantoux, 313).





İlk hareketli parçalara sahip buhar makinesi Newcomen buhar makinesinde (1712) buhar doğrudan silindire giriyor ve içeriye püskürtülen soğuk suyun yarattığı kısmi vakum pistonu aşağı çekip, kaldıraç kolunun öteki tarafını yukarı kaldırarak, maden pompasının rotunu hareket ettiriyor. Bir Newcomen makinesinin ıslah edilmiş şekli olan Watt makinesinde ise buhar önce bir kondansörde (sıkıştırıcı kap) toplanarak, oradan silindire veriliyor. Watt'ın geliştirilmiş modellerinde, buhar, governör ya da basınç düzenleyicisiyle düzenlenen bir basınç altında silindire sevk ediliyor ve silindirin iki yanından verilerek, hem ısı tasarrufu yapılıyor hem de sistemde, düzgün ve hızlı bir hareket sağlanıyor. (Kaynak: Kranzberg and Pursell, s. 249 ve 253. Her iki çizimin de yayın hakkı *Science American*'a aittir.)

sorununu çözmeyi amaçlıyordu.[22] Ancak, bir silindire verilen buharın, bunun içine soğuk su fışkırtılarak soğutulması ile doğan vakumun bir pistonu çekmesi ve bu pistona bağlı kaldıraç sisteminin hareketiyle, sadece bir su pompası değil, her türlü makine ve sistem, teorik olarak, çalıştırılabilirdi. Savery'ninkine oranla, azalan bir maliyetle çalışsa da (yine de enerjide % 99 israflı, yani % 1 verimli idi, başka ifadeyle, yakılan kömürün kalorisine karşılık alınan iş, ancak Watt'da % 4.5 olacaktır), karşılıklı (resiprokal) hareket mümkündü. Nedense bir krank veya kasnakla bu makinenin bir dairesel (rotary) hareket vermesini J. Watt'a kadar hiç kimse ele almayacak, makine hep pompa, çekiç veya körük çalıştıracaktır (Kirby vd., 166).

İlk makinelerin silindirleri pistonlarla uyuşmuyor, soğutma sistemleri ve vanalar prezisyon yokluğundan iyi çalışmıyordu. Vanaların kaldıraç koluna bağlanmasıyla, biri işçinin dakikada 7-8

22 İçinde piston olan buhar silindirli ilk prototipin C. Huygens'in asistanı Fransız Denis Papin (1647-1712) tarafından 1690'da yapıldığı, Papin'in bir Protestan olarak kaçıp geldiği İngiltere'de, 1708'de Royal Society'den deney için istediği 15 poundluk mali desteği bulamadığı ve sefalet içinde Londra'da öldüğü anlaşılıyor. Yine de, kemikleri eriten hazmettirici [digesteur] aletiyle, düdüklü tencerenin mucidi olarak adını teknoloji tarihine yazdırdı (Bernal, 2, 577). Termal enerjinin (ısı) kinetik enerjiye (işe) dönüşümü bakımından ateşli silahlar, piston-silindirin ve içten patlamalı motorun kavramsal öncülü olmuştur. C. Huygens içinde sürekli barut patlayarak hareket eden ilk makine kavramını 1673'te ortaya atmışsa da, teknik henüz bunu gerçekleştirecek düzeyde değildi. İki yüz yıl sonra bunun gerçekleşmesinde, buhar makinesi etrafındaki gelişmelerin rolü unutulmamalıdır (Mokyr, 1990, 85) (Huygens şema, Mokyr, 86).

TABLO 3.1
Buhar Gücünün Gelişmesindeki Başlıca Olgular, 1642 – 1845

Yıl	Olgular	Ülke
1642	Torricelli vakumun varlığını gösteriyor	İtalya
1654	Von Guericke'nin hava pompası (hava küreleri)	Almanya
1690	Papin'in silindir içinde piston modeli	Fransa
1698	Savery'nin pompa makinesi (Madencinin dostu)	İngiltere
1712	Newcomen'in atmosferik makinesi	İngiltere
1725	Dövme demir levhâlâr ve buhar kazanında ağırlıklı emniyet supabı	İngiltere
1761	Watt'ın buharla ilk denemeleri	İngiltere
1765	Watt'ın ayrı kondenser, hava pompası, silindir başı ve buhar ceketine ilişkin ilk patenti	İngiltere
1769	Cugnot'nun buharlı arabası (ilk atsız taşıt denemesi)	Fransa
1774	Smeaton'un geliştirdiği Newcomen 10.3 milyon güce çıkıyor*	İngiltere
1775	Boulton ve Watt'ın ortaklığı	İngiltere
1776	Watt'ın ilk pompa makinesi	İngiltere
1783	Watt'ın çift hareketli rotatif makinesi	İngiltere
1792	Watt'ın makinesi 32.8 milyon güce çıkıyor*	İngiltere
1800	Watt'ın sınırlayıcı patentinin süresi bitiyor	İngiltere
1801	Trevithick'in kendinden hareketli yüksek basınçlı, Cornwall makinesi	İngiltere
1802	Trevithick'in Londra'daki buharlı araba denemesi	İngiltere
1803	Oliver Evans'ın yüksek basınç makinesi	ABD
1803	Trevithick'in Coalbrookdale lokomotifi	İngiltere
1804	Trevithick'in Pen-y-Darren lokomotifi vagonları çekmeyi başardı	İngiltere
1807	Fulton'un 'Clermont'u, ilk ticari buharlı gemi	ABD
1812	Bell'in Comet'i, Avrupa'nın ilk buharlı gemisi	İngiltere
1814	Stephenson'un ilk lokomotifi 'Blücher'	İngiltere
1819	'PS Savannah', Atlantik'i buhar yardımıyla geçen ilk gemi	ABD
1825	Stockton-Darlington demiryolu işletmeye alınıyor	İngiltere
1827	Maudslay'in geliştirilmiş osilasyon silindiri	İngiltere
1829	Seguin'in lokomotifler için çok borulu kazanı	Fransa
1829	Rainhill Lokomotifinin denemeleri	İngiltere
1831	Liverpool-Manchester demiryolu	İngiltere
1835	Otis'in buharla çalışan kazı makinesi (ekskavatör)	ABD
1835	West'in Cornish makinesi 125 milyon güce erişiyor*	İngiltere
1836	Ericsson'un demir uskuru	İsveç
1836	Smith'in demir uskuru	İngiltere
1838	'Sirius ve Great Western' Atlantik'i tamamen buharla geçiyor	İngiltere
1839	'SS Propeller ve sonra Archimedes' uskurun etkenliğini gösteriyor	İngiltere
1841	Stephenson'un uzun-yatık kazanlı lokomotifi	İngiltere
1843	Brunel'in 'Great Britain'ı, uskurlu buhar gemisi	İngiltere
1845	Amirallik Dairesi uskurlu gemileri denemeye başlıyor	İngiltere

(*) Bir pompa makinesi ile kazanlarının etkinliğini karşılaştırmak için, 94 libre kömürle (yaklaşık 42.5 kilo) kaç libre suyun bir kadem (foot) yüksekliğe çıkarıldığına ilişkin bir ölçüt.

Kaynak: Freeman ve Louça, 2001, 192.

kez açma kapama yapması önlenerek emekten tasarruf edildi.[23] Newcastle'da Henry Beighton, 1717'de emniyet supabını ekledi ve diğer iyileştirmelerle 1720'de makineler 50 yıl sürecek nihai bir biçime ulaştı.[24] Newcomen ve ortağı John Calley bu makineleri ülkeye yaydı; sadece Newcastle'da, 1767'de bu makinelerden 70 kadar mevcuttu (Mantoux, 316). Madenlerde, şehir sulamasında ve tersanelerde, Watt'dan önce Smeaton'un da incelediği, üzerlerine mühendislik tabloları hazırladığı, sonra da geliştirip 72 inçlik silindirle yüksek fırın körüklerinde ve diğer sanayi işlerinde kullandığı "Newcomen"ler, böylece standart hale geldi. Avusturya'da 1723, Fransa'da 1732, İsveç'te 1734 ve ABD'de New Jersey'de 1753'te kurulan ilk buhar makineleri 'Newcomen' tipi oldu (Kranzberg ve Pursell, 248-9). Pandora'nın kutusu açılmıştı. Bu kutunun açılmasını sağlayan önceki bilimsel ve teknolojik katkılarla, 18. yüzyıldan 19. yüzyıl ortasına kadar bu kutudan çıkan temel icatları **Tablo 3.1**'de görebiliriz.

Watt'ın Buhar Makinesi

Bir alet yapımcısı olan James Watt (1736-1818), çalıştığı Glasgow Üniversitesi'nin[25] kendisine tamir için verdiği bir Newcomen makinesini inceleyerek yerinde uzun gözlemler yaptı ve bunu iyileştirerek, bir dizi patent aldı. Buharın ayrı bir yerde yoğunlaşmasını sağlayan yoğunlaştırıcı (kondenser); gelen buharın düzgün bir güç (sabit basınç) altında silindire verilmesini düzenleyen ayar topu veya nazım (guvernör); buharı silindirin iki tarafından veren çift hareketli [double-acting] silindirler vb. icatların üzerinde ayrıntılarıyla durmayacağız, çünkü bunlar birçok yerde bulunur ve biz de ilgili tablolarda açıklamaya çalıştık.

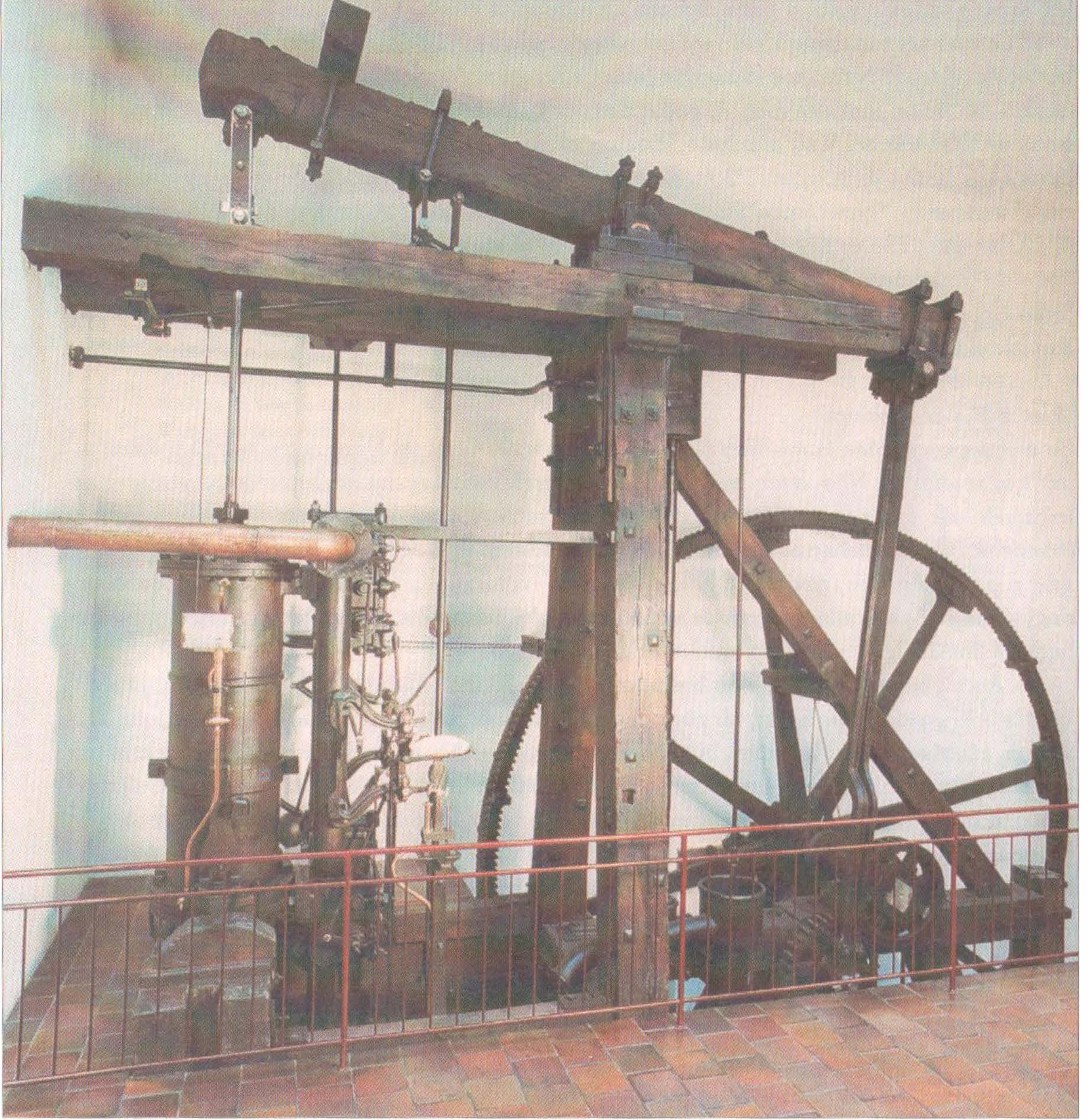
Ancak bu makine, düşük bir basınçla çalışsa da, düzgün dairesel hareket sağlayan, yani dakikada belli sayıda dönüşü sabit bir güçle veren ilk makinedir. Büyük makine yapımcıları John Wilkinson, H. Maudslay ve diğerleri, bu makineyi takım tezgâhlarına tatbik ederek, makinelerin (takım tezgâhları) makine ürettiğini göstereceklerdir; bunlara ileride değineceğiz Önceki sistemler, yani su gücü, hayvan gücü ve Newcomen makinesi bunu sağlayamıyor ve bunlar, özellikle düzgün çalışması gereken tüm metal yapımı tekstil tezgâhlarına tatbik edilemiyordu. Buharla pamuğun evlenmesini, yani dokuma tezgâhıyla düzgün mekanik gücün birbirine bağlanmasını, geliştirilmiş bir Watt-Boulton makinesi sağlayacaktır.[26] Şimdi tekstildeki mekanik yenilikleri görelim.

23 A. Smith, bu makineleri yöneten bir çocuğun, kırlarda arkadaşıyla oyun oynamak için, valfları makinenin oynayan parçalarına bağlayıp, sistemin kendi kendine çalışma ilkesini icat ettiğini ve böylece emeğini sakındığını ifade ediyor (Smith, 114).Bu metaforun arkasında kullanarak öğrenme ve geliştirme sürecini de kolaylıkla görebiliriz.

24 Thames Water Supply Company, 1720'de, oldukça güçlü Savery makinesini, kazanı 450 kübik feet, silindir çapı 2.5 feet, yüksekliği 9 feet olan ve yılda 1000 pound değerinde (çok büyük bir yatırım miktarı) kömür tüketen bir Newcomen ile değiştirmişti (Mantoux, 317)

25 James Watt bu üniversitede olduğu sıralarda A. Smith de aynı yerde ders vermekteydi ve kendisiyle görüşmekteydi. Ancak, *Milletlerin Zenginliği* kitabında (1776), ne Watt'a ne de makinesine referans yoktur. Bu da Smith'in Sanayi Devrimi'nin farkında olmadığı yorumlarına yol açmıştır.

26 Watt'ın makineden daha önemli bir yeniliği, bir girişimci tiple ortaklık yaparak, icadını gelir getiren gerçek bir yeniliğe dönüştürme yolunu göstermiş olmasıdır. İlk denemesini Carron Demir Tesislerini işleten John Roebuck ile, patentinin üçte iki gelirini veren bir anlaşmayla yapmış, ancak, makinedeki teknik sorunlar Roebuck'ün mali sorunlarıyla birleşince bu girişim başarısız olmuştur. Watt'ın başarılı modeli, Birmingham'lı metal eşya imalatçısı Matthew Boulton (1728-1809) ile 1774'te kurduğu ortaklıktır. Her ikisini de ünlü ve zengin kılan Boulton-Watt Ortaklığı, buhar makinesinin ve sanayileşmenin dünya yüzüne yayılmasının da bir aracı olmuştur.



Watt'ın geliştirdiği sınaî buhar makinesi iki yönde işleyen düşük basınçlı bir makineydi. Dairesel hareketiyle ve sahip olduğu kondansatörle (yoğuşturucu) buhar makinesi, yakıtın kimyasal enerjisini ilk kez kabul edilebilir bir verimlilik düzeyiyle mekanik enerjiye çeviren üniversal bir makine. (Kaynak: The Deutsches Museum, Scala Books, Münih, 1990, s. 86)

TABLO 3.2
Sanayi Üretiminde Kullanılan Çeşitli Buhar Makinelerinde Kömür Tüketimi

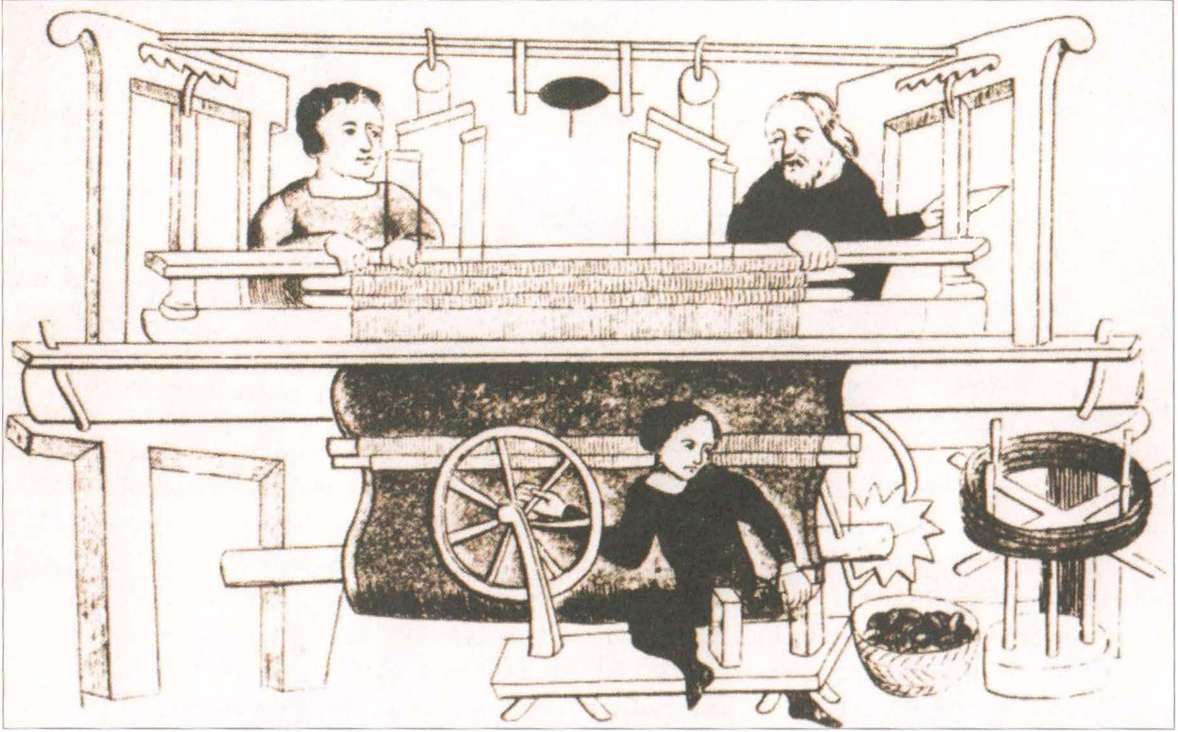
Buhar Makinesi Tipi	(Bir saatte BG başına pound kömür tüketimi)
Savery makinesi (18. yüzyıl)	30
Newcomen makinesi (madenler) (1700-1750)	20 - 30
Newcomen Makinesi (1790)	17
Watt düşük basınç makineleri (1800-1840)	10 - 15
Yüksek basınç makineleri (1850)	5

Kaynak: von Tunzelmann'dan (1978, s. 68-70) nakleden Freeman ve Louça, 2001; 202.

Pamuklu Dokumada Mekanik İcatlar

Ekmekten sonra veya ekmekle birlikte dünyanın en eski "sanayii", kuşkusuz tekstil olmalıdır. Hayvan postlarını bir şekilde kurutarak ve tabaklayarak örtünme bir yana bırakılırsa, ehlileştirilen hayvan veya bitki elyafının, eğrilip ip ve iplik haline getirilmesi ve bu ipliklerden çeşitli kumaşlar dokunmasının tarihçesi 8-10 bin yıl öncesine inen bir sanayiin temel "proses"lerini oluşturur. İplikler bir çerçeveye gerilip, arasından başka iplikler geçirilerek (atkı ve çözgü) bir kumaş dokunması buradaki temel tekstil işlemidir. Tekstil sadece bu yolla gerçekleştirilmemiştir. Tek bir ipliğin sürekli birbirine düğümlenerek, başta çorap, eldiven, kazak, yelek gibi düzgün olmayan giyim satıhları üretecek tarzda örülmesi ve/veya bir halı veya kilimde olduğu gibi, bir iplikler sisteminin bağımsız düğümler atılarak birleştirilmesi gibi yine çok eskilere giden teknikleri burada ele almıyoruz. Aynı şekilde, iplik yapmadan önce hayvan veya bitki elyafının hazırlanması için tarak, yıkama, düzeltme gibi işlemlerle kumaşın kasarlanması, boyanması, resim baskı verilmesi vb. çok sayıda bitirme işlemi üzerinde de durmayacağız. Bu işlemlerin önce ve sonra diye değişmez bir sırası olmadığı gibi (çünkü bazı kumaşların, halıların iplikleri, dokunmadan önce boyandığı gibi, genelde kumaşlar sonradan boya veya desen baskısı görür), amacımız tekstil teknolojilerini anlatmak değil, İngiliz Sanayi Devrimi'ndeki pamuklu tekstil sektöründeki mekanik icatların yol açtığı teknik ilerleme sürecinin fabrika sistemini nasıl bir zorunluluk haline getirdiğini ve bu yeni tezgâhların bir buhar makinesiyle nasıl 'evlendirildiğini' göstermektir.

Aslında klasik dokuma teknikleri, Flanders'de, yani bugünkü Belçika ve Hollanda şehirlerinde, yünlü kumaşlar üzerinde geliştirilmiş; kapitalist üretim biçimi olan ücretli emek, hammadde ve diğer girdilerin piyasadan alınarak kâr-sermaye birikimi amacıyla piyasa için üretim yapılması da, ilk kez bu şehirlerde, ortaçağ sonlarında yeşermişti. Daha sonra yünlü dokuma da, diğer el zanaatları ya da küçük üretim biçimleriyle birlikte bu şehirlerde, üreticileri ve tüketicileri koruyan lonca sistemine sokuldu. Sanayi kapitalizmi, serbest piyasaları savunan klasik iktisat doktrini çerçevesinde, tüm tekellere karşı olduğu gibi, her türlü teknik ilerlemeyi engelleyen loncaların ve küçük ev sanayilerinin tasfiyesini gerçekleştirdi.



Ortaçağ'da atkı mekiğinin icadından önce, dokunacak kumaşın genişliği dokumacının gerilmiş kollarının genişliğiyle sınırlıydı. Geniş kumaşlar ise iki dokumacı tarafından dokunurdu. 1310 tarihli *Ypres Book of Trades*'den alınan bu resimde öndeki çocuk mekiğe girecek ip yumaklarını veya atkı ipliklerini sarıyor.(Kaynak: Anna Benson and Neil Warburton, *Looms and Weaving*, Shire Publications Ltd., Londra, 1990, s. 7)

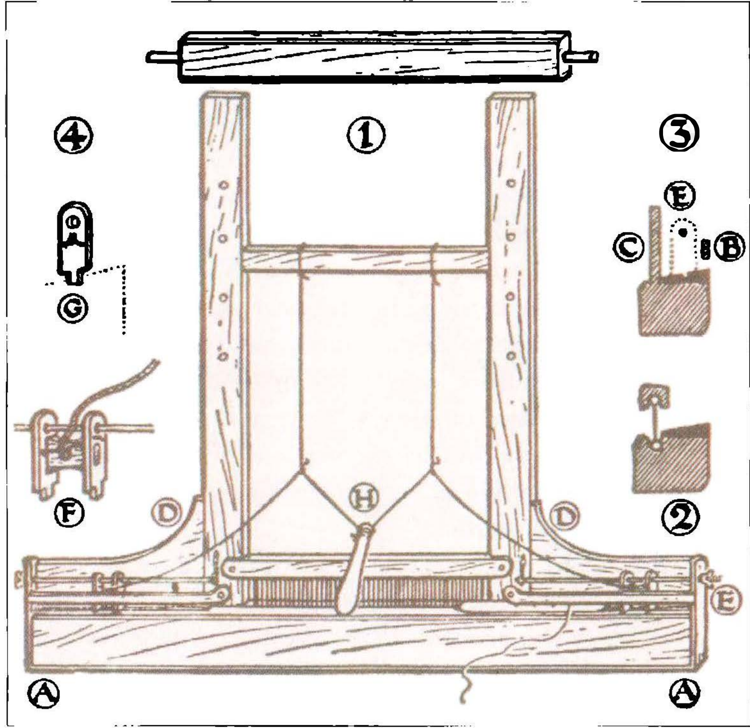
Dokuma teknikleri, kıtadan kaçan Protestan dokuma ustaları tarafından, uzun zaman bir yün hammadde ülkesi kalan İngiltere'ye de getirilmişti. İngilizler yünlü dokumada ustalaşırken, İngiliz East India Company, 17. yüzyılda Hindistan pamuklu kumaşlarını ülkeye getirerek büyük bir talep yarattı. Bu talep, bir kısım dokumacıların pamuk ithal edip pamuklu dokumaya geçmelerine yol açtı ve tabii ki, yünlü dokumacılar, ceza dahil bir dizi "korumacı" önlemlerle bu süreci kesmeye çalıştılar; bu ayrı bir hikâye, başka boyutlarda günümüzde de yaşanır, gelecekte de yaşanacaktır.

Uçan Mekiğin Getirdiği Teknolojik Dengesizlik

Pamuklu tekstildeki icatlar, talebin yarattığı 'Smithçi büyüme' yolunu açan bir teknik ilerlemenin[27] en iyi örnekleri arasındadır. Biz burada, şematik olmak bakımından, sadece iplik eğirme,

27 Mokyr, kitabın girişinde başlıca üç tip teknik ilerleme ve büyüme tanımlıyor: Büyüme iktisatçısı Robert Solow'a izafeten, kişi başına sermaye teçhizatının artmasına bağlı verimlilik artışının yarattığı kişi başına hasıla artışı şeklindeki *'Solovcu büyüme'*; A. Smith'in 1776'da "iğne fabrikası" modelinde tasvir ettiği, ticaretteki gelişmeye bağlı olarak ölçekler ve işbölümü artışına bağlı teknik ilerleme-

yani iplik yapımı ile dokuma süreçlerini ele alıp, buralardaki eşitsiz gelişmelerin yarattığı teknolojik dar boğazlarla bunları aşmak için yapılanları nakledeceğiz. Pandora'nın kutusunu ilk açan ya da pamukluda mekanik icatları başlatanın, 1733'teki 'uçan mekik' icadı ile dokuma ustası Bury'li John Kay (1704-64) olduğunu Mantoux söylüyor. El mekiği ile, insan kolunun uzanabildiği bir genişlikteki dar ve ensiz kumaş parçası [narrow cloth] dokunabilirken, içinde sürekli bir iplik makarası saklayan uzun bir mekik, el yardımı olmaksızın iki misli genişlikte enli kumaş parçası [broad cloth] üstünde çok hızla hareket ediyor, başka bir ifadeyle, iki misli kumaşı daha kısa sürede dokuyabiliyordu. Böylece, bir dokumacıya 5-6 iplikçi yeterken, bu oran çok yükseldi ve iplik darboğazı baş gösterdi. Bundan sonraki teknik ilerleme süreci, daha fazla iplik üreterek dokumacının artan talebini karşılamaya yönelecektir. Bu icadın da daha önceki pek çok icat gibi dokumacılar tarafından hiç iyi karşılanmadığı, Kay'in dokumacıların ekmeklerini elinden aldığı için 1738'de kendi memleketi Colchester'den Leeds'e, oradan da başka yerlere ve Fransa'ya iltica etmeye mecbur edildiği anlaşılıyor. Tam etkisi 1760'ta hissedilen uçan mekiğe gösterilen düşmanlığın temelinde, giderek ücretleri yükselen iplikçilerin ücretlerini dokumacıların ödemekte oluşu ve bu durumda, dokumacıların kumaş fiyatlarını yükseltemeyip, artan maliyetlerle artık yaşayamaz ve iplikçilere ücret ödeyemez hale gelmeleri yatar (Mantoux, 206-9).



1810 yılına kadar neredeyse bütün dokuma işi elle çalışan dokuma tezgâhlarında yapılıyordu. Dokumanın makineleşmesi Sanayi Devriminin yeni bir aşamasına geçildiğini gösteriyordu. Dokuma alanındaki en önemli gelişmelerden biri John Kay'in 1733'te uçan mekiği icat etmesiydi. Dokuma tarağı imalatçısı olan Kay'in, dokuma alanındaki birçok küçük icadının yanısıra geliştirdiği uçan mekik hem daha dar kumaşların bile daha hızlı dokunmasını sağlıyor, hem de geniş kumaşlar için gerekli olan dokumacı sayısını ikiden bire indiriyordu. (Kaynak: Kranzberg and Pursell, s. 240)

ye, yani talebe dayalı [demand-oriented] '*Smithçi büyüme*' (ki, pamuklu dokumadaki talep artışı, bunu karşılamak için bir teknik icatlar serisi başlatmıştır) ve hiç bilinmeyen yeni bir mal, hizmet veya enerji icadının yarattığı arza dayalı [supply-oriented], belki de kapitalist büyümenin ana özelliği olan ve J. Schumpeter'e atfen '*Shumpeterci büyüme*' diye adlandırılan teknik ilerleme (Mokyr, 4-8). Bu üç tür birbirinden kesin çizgilerle ayrılmaz; hiç bilinmeyen bir teknoloji standart hale gelip, Solow veya Smith türü teknik ilerlemelerin konusu olabilir (Konuyla ilgili olarak Birinci Bölüme bakınız).

İplik Üretiminin Makinalaşması

Artan pamuklu talebi, uçan mekiğin daha hızlı kumaş üretmesi, bundan sonraki çabaları hızlı iplik üretimine odaklandırdı.[28] Kayıtlara göre, uçan mekikle aynı zamana rastlayan iplik makinesi fikrini John Wyatt ile Lewis Paul geliştirdiler ve 1738'de patentini aldılar. İki eşekle çalıştırılıp on kadın işçiyle üretim yapan bu makine, ticari alanda başarı sağlayamadığı için atölyede hayata geçirildi. Mantoux'ya göre, borç ve iflas nedeniyle dünyanın ilk pamuk ipliği fabrikasına 1742'de el konacak, icat önce bir yayımcıya ve tesis de en sonunda esas fabrika sistemini geliştiren R. Arkwright'a satılacaktır.[29]

Suyla çalışan ve bir değirmen modelinden hareket eden Arkwright'ın iplik makinesi ile (water frame, throstle da denir) James Hargreaves'in (1720-78) icadı insan gücüyle çalışan iplik makinesi 'spinning Jenny', yani' iplik eğiren Jenny' farklı nitelikteki taleplere cevap vermek üzere, yaklaşık aynı tarihlerde, Wyatt ve Paul makinesindeki yaklaşımdan hareket eden icatlar şeklinde doğdu ve patentlendi; ancak Arkwright makinesi başarı kazanıp, bir berber olan mucidini ilk sanayi patronu ve zengini (efendi) 'Sir Richard' yaptı; çünkü, onun ciddi bir girişimci ve işletmeci yeteneği vardı.

İplik makinesi, çok eskiden beri bilinen, bir kişinin[30] çevirdiği bir çemberin etrafında dönerek birbirine bükülen elyafın bir bobine sarılması şeklindeki geleneksel iplik çıkrığının çoğaltılması, yani bir hareketle birçok çıkrığın çevrilmesi esasından hareket eder. Hargreaves'in karısının adını verdiği 'spinning Jenny' 1765'te yapılmış ve patenti 1770'te alınmış iken, daha büyük bir üretim hacmine sahip ve fabrika yöntemine uygun su çevirmeli 'water frame' 1768'de yapılmış ve ilerde birçok dava konusu olacak patenti 1769'da alınmıştı. 'Spinning Jenny', evlerdeki fabrika sisteminden önceki 'götürü sisteminde'[31] büyük bir sarsıntı yaratmayacak, fakat üretimi do-

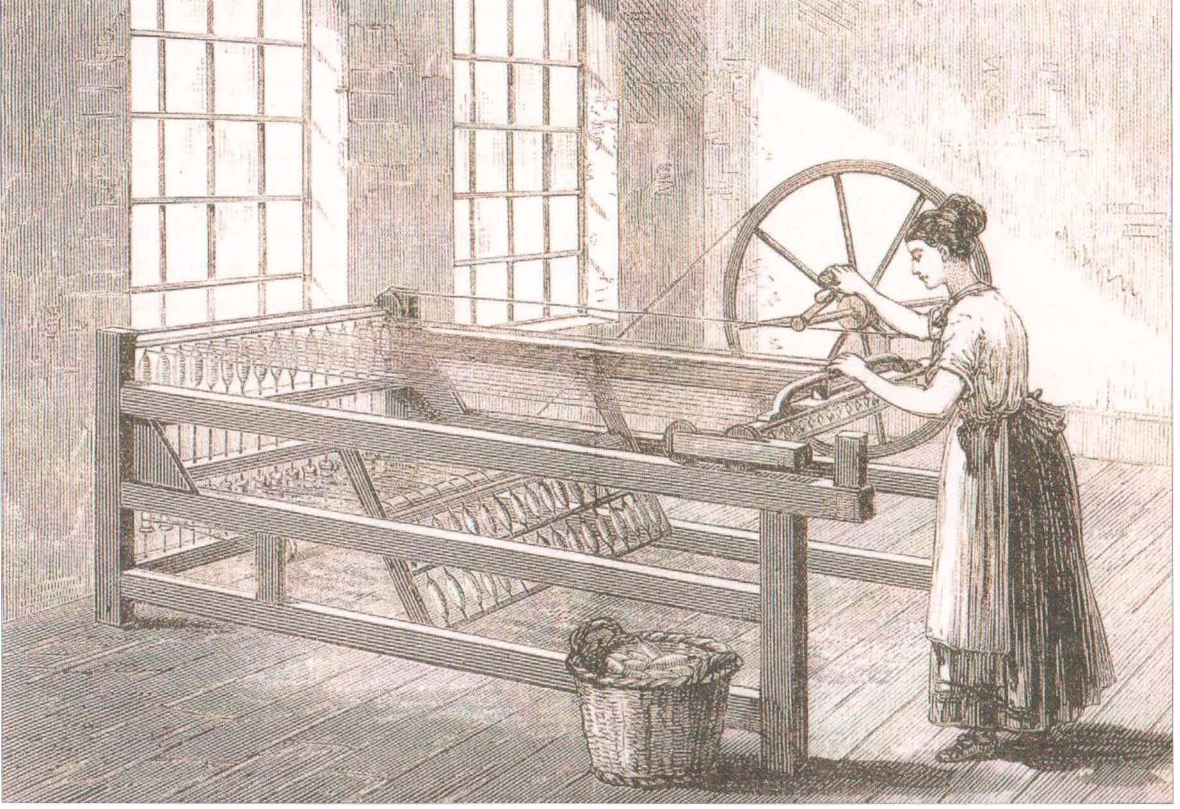
---

28 Mantoux, Lewis Paul'ün 1738'deki başarısızlık nedenleri üzerinde durarak, 1754'te kurulmuş olan "Zanaatı, İmalatı ve Ticareti Teşvik Cemiyeti Tutanakları"nda [Transactions of the Society for the Encouragement of Arts, Manufactures, and Commerce] yer verilen bilgiye göre, artan iplik fiyatları ve iplik sıkıntısı nedeniyle, aynı anda 6 adet yün, pamuk, keten veya ipek ipliği eğirecek, tek kişiyle çalışan bir makine icat edecekler için, 1761'de iki araştırma ödülü koyulduğunu ve 1783'e kadar, bazılarının icatlarına, 544 pound 12 s. ödül dağıtıldığını yazıyor (Mantoux, 213 ve Baines, 154).

29 Bunun ilk tekstil fabrikası [mill] olmadığına, suyla çalışan ilk tesisin, 1718'de Lombe Kardeşlerin Derwent Irmağı'ndaki ipek iplik fabrikası olduğuna ilerde değineceğiz. Paul ve Wyatt'ın icadını alan Edward Cave, Northampton'da herbiri 50 bobin saran, suyla çalışan 5 büyük makine ve 50 işçiyle ipek fabrikası gibi bir tesis [mill] kurdu. Burada elyafın taraması [carding], Lewis Paul'ün icadı silindirik bir makinede işçilerin yarısı tarafından yapılıyor, işçilerin diğer yarısı iplik eğirme işiyle uğraşıyordu. Ticari ve teknik yönetim eksikliği, makinelerin henüz geliştirilememiş olması, deneyimsizlik ve dikkatsizlik, bu tesisin 1764'te kapanmasına ve sonunda Arkwright'a satılmasına neden oldu; yeni bir kapitalist çağ başlıyordu (Mantoux, 214).

30 Genelde bir kızın çevirdiği 'spinnin wheel', yani çıkrık, bu kızların evde kalmasına neden olduğu için mi yoksa çoğunlukla evde kalan kızların bu işi yapmasından mıdır bilinmez, 'spinster' terimi, İngilizce'de evde kalmış kız anlamına geliyor.

31 Domestik ya da ev sanayileri denilen antika üretim sisteminde, hane halkı 18. yüzyılda artan talep karşısında, kumaş tüccarları tarafından kendilerine ısmarlanan kumaşları dokuyarak, tarım ve diğer uğraşılarının dışında gelirlerine bir ek sağlıyorlar ve dolaylı biçimde piyasa için üretim yapıyorlardı. Buna benzer götürü ya da taşeron sistemi, Türkiye'de halı tüccarlarının, iplik veya kaparo vererek halı yaptırmalarıdır. Bu nedenle, fabrika öncesi üretimi yaygınlaştıran bu sisteme biz 'piyasa için götürü üretim sistemi' [putting out system], ya da kısaca 'götürü sistemi' demeyi uygun buluyoruz. Götürü sistemi üretimin yaygınlaşmasına [extensive] ve sermayenin genişlemesine [lengthening of capital] yol açarken, fabrika, tekstil üretimini yoğunlaştırıyor [intensive] ve sermayeyi derinleştiriyor [deepening of capital], yani kişi başına sermayeyi artırarak verimlilik sağlıyor. İngiltere'de, sadece tekstilde değil, örneğin Sheffield'de evlerde çatal, kaşık ve bıçak [cuttlery] yapımı da bu sistemle gerçekleşmişti. Bugün, modern üretimdeki, daha ucuz bölgelere iş vermek



Basit ve ucuz bir makine olan jenny, özgün halinde, dört ayaklı dikdörtgen bir ahşap çerçeveye dik yerleşmiş iğler (spindles) bir kolla çevrilirken, diğer kol da, bir kızağı, ileri geri hareket ettirerek, iğleri hazırlanmış pamuk (yarn) yumaklarından besliyordu. İşin özünde, iplikçi bir hareketle, bir yerine bir çok çarkı ve iği (ilk makinede 8-10 iğ varken daha sonraları 80 ve daha fazla iğliğe kadar çıkmıştır) çeviriyor, kişi başına verimlilik aynı oranda yani 8 veya 80 misli artıyordu. (Kaynak: Kranzberg and Pursell, s. 240)

kumacının çatısı altında, büyük ihtimalle de karısı veya kızı tarafından çalıştırılacak büyük ölçekli bir ev aleti tasarımı sayılabilir; fabrika sistemine kadar ve hatta bunun sonrasında bile, ev sanayilerinde [cottage veya domestic industries] yaşaması bunu kanıtlar.

Tabii ki, John Kay'in başına gelenler onun da başına geldi, işsiz kalan iplikçiler evini basıp makinesini parçaladılar. Bütün bunlar, hemen her icat veya fabrika kuruluşundan sonra ortaya çıkacak reaksiyonların başlangıçlarıdır. Bunlara rağmen, cahil bir dokumacı ve marangoz olarak, pamuklu dokumanın önemli merkezlerinden biri olacak Lancashire'de hayata gözünü açan J. Hargreaves, içgüdüsel olarak buradan kaçarak kurduğu bir ortaklık yoluyla, kendine gö-

biçiminde gelişen "out sourcing" ile "putting out" arasındaki kavramsal akrabalık dikkat çekicidir; bu sistem başka bir boyutta, dünya çapındaki götürü sistem sayılabilir.



Sanayi devriminin ilk ve en önemli özelliklerinden biri tekstil sanayiinin makineleşmesiydi. İlk eğirme makineleri oldukça ilkeldi; daha sonra bazı gelişmeler olduysa da, bunlar Richard Arkwright'ın geliştirdiği yöntem kadar başarılı olamadı. Köylü kızlardan saç satın alıp bunları perukçulara satan Arkwright sürekli çalışan bir makine yapmak istiyordu. Ancak başarılı olamadı. 1769'da önce beygirlerin çevirdiği bir değirmenle, daha sonra da su değirmeniyle çalışan bir eğirme makinesi geliştirdi. 11 yıl içinde günde 13 saatlik vardiyalarla çalışan çoğu kadınlar ve çocuklardan oluşan 5000 kişilik bir işçi ordusuna ve üç fabrikaya sahip oldu. Arkwright'ın yöntemi çok yaygın bir şekilde benimsendi ve 1780 yılında çoğu kuzeybatı İngiltere'de olmak üzere 120 fabrika bulunmaktaydı. Resimde Arkwright'ın eğirme makinesi. (John Watney, *The Industrial Revolution*, Putkin Guides, Londra, s. 11)

re bir süre başarıyla çalıştı; 4 bin pound miras bırakarak 1778'de öldüğünde,[32] İngiltere'de götürü iş yapılan kırlık evlerde, 6-8 iğden 120 iğliğe kadar 20 binden fazla Jenny makinesi çalışmaktaydı (Mantoux, 218).

Richard Arkwright'ın (1732-92) Preston'da 1768'de, uçan mekik mucidi Kay'le aynı adı taşıyan (Kay of Warrington), ama bir saatçinin teknik yardımıyla yapılan iplik makinesi (kendisi bir berber, daha doğrusu peruk [wig] yapımcısı olarak, diğer mucitler gibi bu alanda geçerli bir mekanik bilgi ve deneyim sahibi değildi), Wyatt ve Paul'un Nottingham'da otuz yıl önce kurulan makinesinden sadece ayrıntıda farklı, yine ahşap ve biraz daha büyük bir makineydi. Need ve Derby'li Strutt adında iki zengin çorapçıyla ortak olarak, Derby yakınındaki Cromford'da, Derwent Irmağı kenarında, kuvvetli akıntısı olan dar bir boğazda, kendine ait ilk suyla işleyen fabrikayı inşa etti; bu aslında suyun yanında değil, tam üstünde kurulmuş bir değirmendi. Yukarıdan akan Matlock deresinin sıcak suyu kışın donmayı önlüyordu. Lombe Kardeşler'in ipek iplik fabrikasından[33] biraz ilerde kurulmuş olan bu değirmen [mill] bundan sonra suyla çalışan tüm fabrikalara ve daha sonra da her türlü buharlı ve elektrikli fabrikalara, İngilizce'de hâlâ kullanılan bir terimle, 'mill', yani fabrika denmesine yol açacaktır. Profesyonel mühendislerin bulunmadığı o zamanlarda, onların yerleri, bir şekilde ahşap ve madeni malzemeyi yeterli düzeyde işleyen, dişlileri yapan ve kuran veya fabrika ve makine parçalarını çizip yerine oturtan usta zanaatkarlar, marangozlar, demirciler, kilitçiler veya saatçiler tarafından doldurulurdu.

32 Mantoux bu bilgiyi verirken, pamuklu dokuma alanı tarihinin asıl uzmanı Baines, "birçok kişiyi zengin eden icadını sonunda zorla elinden aldılar, borçlarına karşılık her şeyi haciz edildi ve kendisi Nottingham'da bir fakirler evinde [workhouse] sefalet içinde öldü" diyor (Baines, 161).

33 Lombe Kardeşlere aşağıda ve teknoloji casusluğuyla ilgili olarak yine değineceğiz.

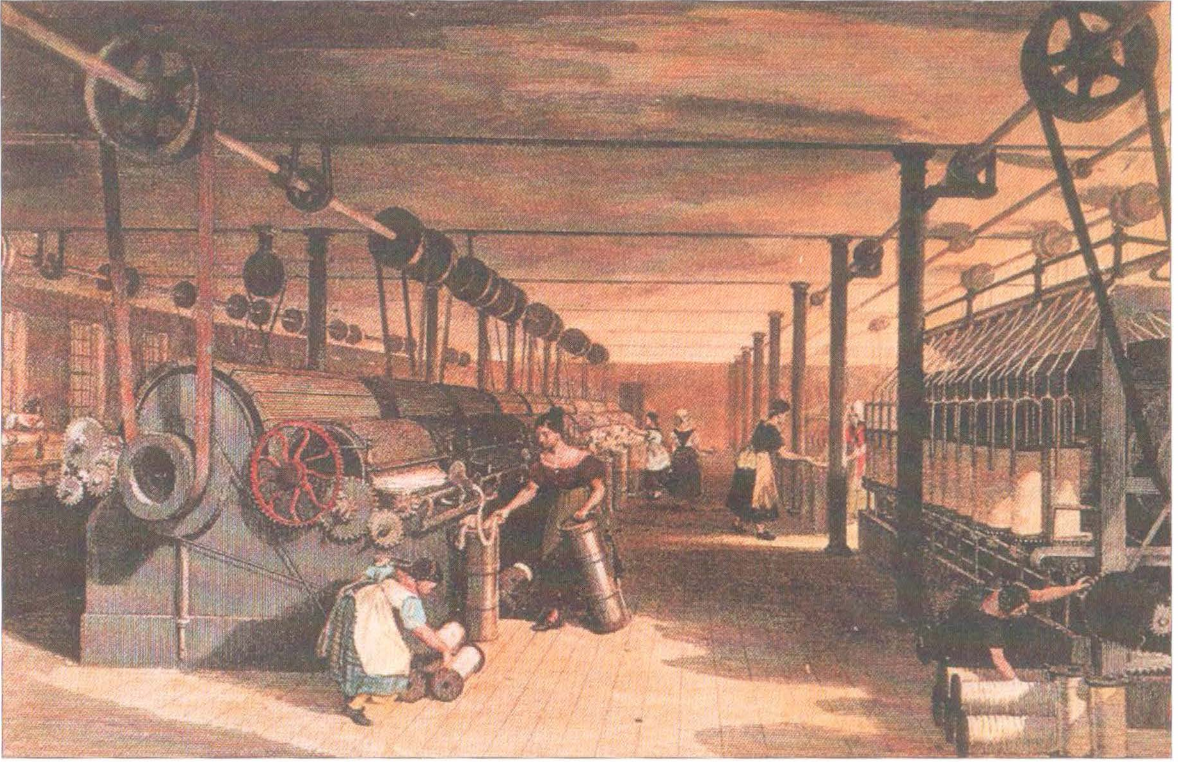
Bu ilk mühendisler ya da teknisyenlerin en başında, fabrika kurmakta büyük emeği geçen değirmen yapımcılarını [millwrights] saymak gerekir. Bir değirmen yapımcısı, bir tornacının, bir marangozun ya da demircinin aletlerini nasıl kullanacağını bilir, biraz aritmetikle mekanik bilgisine sahip olurdu. O bir plan çizebileceği gibi, bir dişlinin hızı ve gücünü hesaplayabilir, bir pompanın tamiri, vinçlerin kurulup çalıştırılması veya su borularının döşenmesi gibi en güç işler ona havale edilirdi. Değirmen yapımcısının her zor işin altından kalkmak gibi bir şöhreti vardı ve kimse o olmadan yeni bir işe girişmezdi" (Mantoux, 216). Klasik değirmen yapım ustaları, metal ve ahşap işleyen diğer zanaatçılar ve hızla gelişen takım tezgâhları (makine) yapımcılarıyla birlikte, geleceğin yatırım malları sektörünün temellerini atmaktaydılar.

Arkwright, suyla çevrilen birçok makinenin bir arada çalıştığı fabrika kavramını, pamuklu dokumanın merkezi olacak Lancashire'de, bir kez daha büyük bir boyutta hayata geçirmiş oldu; bunu bölgedeki diğerleri ve Manchester'de 1780'de kurulan fabrikası izledi. Chorley'de, zamanının en büyük fabrikası sayılan bir tesisin, 1779'da makine karşıtı bir isyanda yakılmasına, patent tarihinin klasik davaları arasına giren uzun hukuk mücadeleleri, taklitleri ve hızla artan rakiplerine rağmen 1786'da asalet ünvanı alan Sir Richard 1792'de öldüğünde, yarım milyon poundluk çok büyük bir sermaye bırakmıştı (Büyük bir fabrikanın 4-5 bin pounda mal olduğunu düşünürsek, biriken sermayenin büyüklüğü anlaşılabilir). Sadece Bakewell'deki fabrikası yılda 20 bin pound getiriyordu.

Yine Mantoux'nun ifadesiyle, "bir mucit olmamasına rağmen, diğerlerinin icatlarını kullanarak, birleştirip düzenleyerek... bir sanayi sistemi inşa etti... Lombe Kardeşlerin, Wyatt ve Paul'ün başarısız denemelerinden sonra gerçek modern fabrikayı yaratan Arkwright idi. Ne mühendis ne de bir tüccar olmasına rağmen, bu niteliklere ilave olarak, üretimi örgütlemesi ve büyük şirketler [concerns] yaratması, liderlik vasfıyla yeni (kapitalist) sanayici tipinin ilk örneğiydi. Arkwright'ın kariyeri yeni bir sosyal sınıfın (gelecekte hızla çoğalacak bir sanayici/işletmeci tipinin) ve yeni bir ekonomik aşamanın habercisiydi." (Mantoux, 233)

Ancak, iplikteki üretim miktarının artışı kalitenin artışıyla paralel gitmemişti; Hindistan el iplikleriyle yarışacak incelik, sağlamlık ve homojenlikte (aynı standart kesitte) iplik üretmek için ayrı bir icat gerekiyordu. Çünkü çok büyük üretim kapasitesine[34] rağmen, Arkwrigt'ın kaba ve sağlam iplikleri, dokumada sadece atkı [warp] olarak kullanılıyor, eski usuldeki keten atkıyı ikame ediyordu; çözgü [weft] için, daha ince ve hafif Jenny iplikleri kullanılıyordu. Bu tür iplikler, dokumada artık gereği duyulan mekanizasyonun da önünde bir engel sayılırdı. Bu iki icadın zayıf taraflarını yok eden veya iyi taraflarını birleştiren yeni kritik icat, Lancashireli bir küçük toprak sahibi olan Samuel Crompton (1752-1827) tarafından 1770'lerde yapıldı; önceki iki icadın

34 Ingiltere'de 1701'de 1 milyon libre pamuk ithal edilirken, 1781'de bu sayı 5.3 milyon libreye çıktı; bu icatların ertesinde ise sayı ikiye katlanarak 11.5 milyona; 1789'da 32.5 milyona ve 1802'de artık buharlı fabrika sistemine geçildiğinde, 60.5 milyon libreye çıkmıştı (Mantoux, 252). Bu artış sürdü ve Akdeniz ve Afrika havzaları pamuğu yeterli olmayınca üretim Kuzey Amerika'ya kaydı. Burada pamuk üretimi için kitlesel bir zenci köle ticareti başladı ki, bu zenci köleler nedeniyle ABD'de 19. yüzyıl ortasında büyük bir iç savaş çıkacaktır. Alegorik biçimde ifade edersek, pamukla buharın evlenmesinden iki kara çocuk doğacaktır: Amerika'daki zenciler ve tüm dünyayı (çevreyi) karartan fabrikalar.



İlk buharlı fabrika denemeleri 1783 ve 1785'te Manchester ve Nottinghamshire'de yapılmışsa da, Arkwright'ın 1790'da Nottingham'da bir Boulton-Watt makinesi kurduğu bilinmektedir. Bundan sonra Manchester'de 1800'de toplam 430 BG olan 32; Leeds'de 270 BG olan 20 makine fabrikaları döndürüyordu. Bu nedenle 1790-1800 arası dönem buharlı fabrikanın doğuş yılları sayılabilir. İngiltere'de 1868'de, 2.549 fabrikada 379.329 mekanik dokuma tezgâhı ve 32 milyon iğ mevcuttu ve pamuklu sektöründe 401 bin işçi çalışıyordu (Marx, 1867, 561-2). Ancak, mekanik dokuma [power weaving] 1820 yılına kadar deneysel aşamada kaldı ve el dokuma ustaları altın çağlarını (1780-1820) biraz daha uzattılar ve sonra da Luddizm cereyanına kapıldılar. 1835'te ilk dokuma fabrikalarından birinde çalışan kadın ve çocuk emekçiler.(Kaynak: Baines s. 226-7 ve John Watney, s. 11)

bir bileşimi sayıldığından buna 'katır' [the mule] ya da Türkçe söylendiğinde pek şık olmayan 'the Mule Jenny' [Katır Jenny] dendi;[35] daha çok Jenny model alındığından ona benziyordu. Bir anlamda, çok güçlü ve son derece ince iplik üreterek, bu sektördeki nihai icat konumuna geldi. Ama, bu kritik icadın da mucidi iş yönetimi bilmiyordu, 1812'de İngiliz Parlamentosu kendisine borçlarını ödemesi için 5 bin pound tutarında bir yardım yapmasına rağmen sefalet içinde öldü; fakat icadı birçok kimseyi zengin etti, insanlara gelir sağladı.

35 O zaman söylenen bir halk dizesini, bu ad konusunu açıklayan Baines (198) naklediyor:
"Yetmedi dehasının gücü,
Birleştirip ikisini, yaptı üçüncüsünü."
[The force of genius could no further go,
To make a third, he joined the other two.]

TABLO 3.3
Pamuk İpliğinde Teknik İlerleme, 1780-1830*

	100 lb. Pamuk İpliğinin Maliyeti İngiliz Lirası	Endeks	Eğirmek İçin Gereken Saat, Endeks Olarak
1780	2.10	100	100
1790	1.07	49	–
1795	0.57	23	15
1810	0.21	5	–
1830	0.13	4	7

(*) İngiliz pamuk ipliği numarası 80 ürünler için.
Kaynak: Freeman ve Louça, 2001, 156.

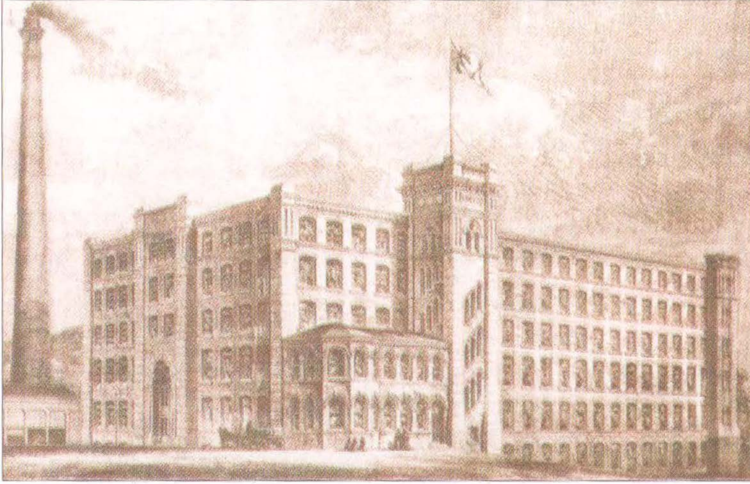
Jenny gibi, ilk 'katır' da ahşaptı ve evlere girebilecek bir boyuttaydı; 1783'te daha büyük metal modelleri yapıldı ve 1790'da, bir İskoç girişimci olan William Kelly, Arkwright'ın makinesi gibi suyla çalışan 3-4 yüz iğlik 'otomatik katırlar' [self-acting mule] yaptı. Hint ipliğinden daha üstün kalitedeki, büyük miktarda sanayi üretimi bu alandaki nihai icat oldu. Bu makinelerle, evlerdeki Jennyler öldü, marjinal bir konuma düştü, götürü sistem de tarihe karıştı; 1812'de, yüzlerce fabrikada 4-5 milyon iğle iplik üretiliyor, artık piyasa iplik fazlalığından şikâyet ediyordu (Mantoux, 237-8). **Tablo** 3.3 ve 4 iplikteki verimlilik artışıyla ilgilidir. Burada, iplikle dokuma arasındaki ana gelişme dinamiğini açıklamaya çalıştığımızdan, bu dönemde tekstildeki hazırlık ve bitirme aşamalarına ilişkin birçok yan icat üzerinde duramıyoruz; bunların da fabrikasyonda çok önemli yeri olduğu açıktır.[36] Çırçır makinesi bunlardan biridir.

TABLO 3.4
Pamukta Emek Verimi: 45.4 Kg. (100 lb.) Pamuk İşlemek İçin Gerekli İşlem Saati

	Saat
Hind el eğirmesi (18. yüzyıl)	50,000
Crompton'un eğirme makinesi (1780'ler)	2,000
100-iğlik eğirme makinesi (1790'ler)	1,000
Güç kullanan eğirme makineleri (1795'ler)	300
Robert'in otomatik eğirme makinesi (1825'ler)	135
Bugünün verimli makineleri (1972'ler)	40

Kaynak: Chapman, 20.

36 Fabrikasyona rağmen, pamuklu kültüründeki bazı işlemler 20. yüzyıl ortasında hâlâ yaşıyordu. Benim yaşımda olanlar, fabrika malı yatak, yorgan ve yastıklar çıkmadan önce, yünlü ve pamuklu yatak takımlarının yaz başlarında sökülerek içindeki malzemelerin "atıldığını" hatırlarlar. Buradaki atmak fiili, yün veya pamuğun eve gelen veya kendi yerinde çalışan bir "hallaç" ustasının veya hallacın, geniş bir metal yaya kertikli bir ağaç tokmakla vurup çıkardığı titreşimin yün ve pamuk malzemeyi kabartıp, havalandırması anlamındadır.



İngiltere'nin ilk fabrikası (mill) Derwent Irmağı üzerindeki bir adada, 500 kadem uzunluğunda, 6 katlı, 460 pencereli, muazzam bir barakayı andıran bir yapıydı. 300 işçisi olan bu fabrikanın su çarkıyla çalışan her makinesinde 22.586 çarkın 97.746 hareketi ile her devirde 73.726 yarda iplik kozadan ayrılıyor, dakikada 3 devirle 24 saatte 318.504.960 yarda iplik işleniyordu. Daha sonra kurulan fabrikalar Sanayi Devrimi'nin yeni icat edilen aygıtlarına uygun bir biçimde inşa edilmekteydi. Dönemin klasik bir fabrikasının dışardan görünümü.

Artık birçok tesise sahip Arkwright gibi sanayi kapitalistleri doğarken, pamuklu dokumada, talebin yarattığı teknik ilerleme süreci eşitsiz bir gelişme [uneven development] mantığı içinde gelişmeye devam ediyordu.

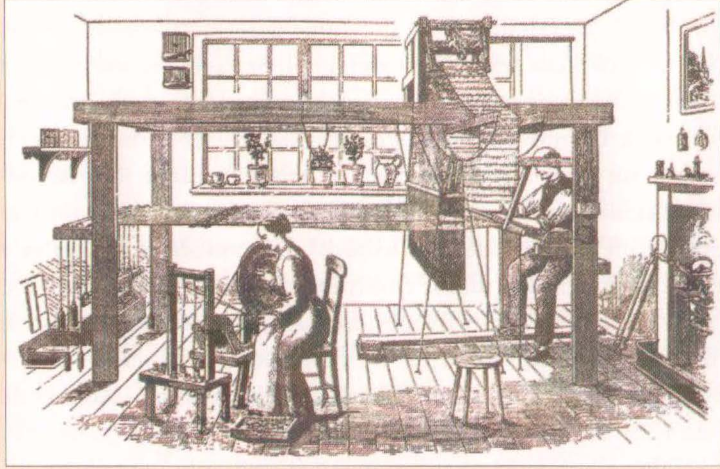
Başka bir deyişle, Arkwright'ın icadıyla, hele bu icadın patent süresi dolup her yerde benzer fabrikalar yükselince, iplik arzındaki darboğaz kitlesel üretimle aşılmış; olgunlaşma süreci 'katır'la kaliteyi sağlayınca, tekstil sektöründe bu iki dal arasındaki tekno-denge, özellikle 1800'lerde bu kadar fazla iplik dokunamadığı için zorlanmaya başlamıştı. Ancak, dokuma talebi de hızla artıyor, mekanik dokuma kaçınılmaz bir hale geliyordu. Makinenin ana ilkeleri ve fabrika sisteminin temel şeması artık biliniyordu; sadece birilerinin bunu geliştirmesi gerekecekti ve ortada birçok aday bulunuyordu; bunlardan biri de E. Cartwright'tır (1743-1823).

Dokuma Sürecinin Mekanizasyonu

1800'lerde teknolojik dengesizlik, iplik ve dokuma tezgâhları sayılarında yatıyordu: milyonlarca mekanik iğe rağmen sadece birkaç yüz mekanik dokuma tezgâhı vardı.[37] El dokuma ustalarının kıtlığı ve kolay yetişmemesi bunların ücretlerini günün şartlarına göre çok yükseltmiş, bir tür 'işçi aristokrasisi' doğmuştu. Bu darboğazı dokuma makinesi [power loom] aşacak ve sanayi başka bir aşamaya, yani 'fabrika sistemine' girecektir. Dokuma ile iplik arasındaki 'organik denge', ancak birçok icadı izleyip, yaklaşık 60 yıl sonra, fabrika sistemi içinde kurulacaktır. "Makro icatlar ana dalgası 1830'da tamamlandıktan sonra, ekonominin bu ilerlemeleri yerleştirmesi ve yeni fikirlerle henüz tanışmamış bölgelere ve sektörlere yayabilmesi için en az kırk yıl daha gerekmiştir." (Mokyr, 1995, 29)

37 Pamuklu dokumada, birçok denemeden sonra (köpekle çalışan makine bile deneniyor) buhar gücüyle çalışan ilk verimli tesis, 1800'de, John Monteith'in, yine Grimshaw kardeşlerin yardımıyla kurduğu 200 tezgâhlı fabrikadır. 1803'te Stockport'lu Horrocks Firması'nın tamamen demirden yaptığı tezgâhlar, hızla çoğalan fabrikalara yerleştirildi (Mantoux, 243). Artık bu tezgâhları sabit güç ve devir veren buharlı sistemden başka bir güçle çalıştırmak mümkün değildi.

Jakarlı Dokuma Tezgâhı



Türkçe 'jakarlı' dediğimiz 'Jacquard dokuma tezgâhı' [Jacquard loom], daha önceki fikirlerin ve buluşların 1801'de Lyons'lu bir iplik dokuyucu olan Joseph Marie Jacquard tarafından olgunlaştırılmasıyla ortaya çıkmış ve sonra çalışma ilkesini diğer alanlara taşımış bir icattır. Düz kumaşlara çeşitli renk ve desenler 'basmak' yerine, ağır kumaşların desenlerini, renkli ipliklerle işlerken verecek bir şekilde dokunmasını sağlayan Jakarlı tezgâhlar, geleneksel halı ve duvar kilimlerinde [tapestry], elle atılan düğümlerle yapılan işini makineleştirmiştir. Bir önceki yüzyılda, 1720'de, bir kilise org yapımcısının oğlu Basil Bouchon 'binary coding' sistemini ilk kez orga uygulamış ve orgun kendi kendine çalmasını sağlamıştı. (Bu düzen, laterna denilen müzik aletlerinin verilen programla, yani notaları kaydeden delikli kartonların tuşları veya telleri kontrol ederek uygun sesleri çıkarması, ilk programlı enstrüman sayılabilir). Sistem 1728'de, J. B. Falcon tarafından daha da iyileştirildi ve büyük mucit ve mühendis Jaques de Vaucanson, 1775'te bu delikli kartların bir silindir etrafında dönerek tel kancalarla iplikleri yollaması fikrini geliştirdi; ancak, bu uygulamaya geçemedi. Jacquard, bu icatların en iyi taraflarını alarak, emek-yoğun bir süreci, sık sık yapılan pahalı hataları önleyen güvenli bir dokuma makinesine dönüştürdü; on yıl sonra Fransa'da 11 bin jakarlı tezgâh çalışıyordu; 1820'lerde icat İngiltere'ye de geldi. C. Babbage'ın ünlü 'analitik makinesi' bu sistemden ilham almıştır. Tüm ana [frame] bilgisayarlar da, 1970'lere değin, PC'ler çıkmadan önce, tamamen delikli kartlarla ('punch cards' ve 'Fortran IV' gibi programlama dilleri kullanarak) çalışırdı. Tüp kutu tekniğiyle yapılan Britannia Köprüsü'nün dövme demir plakalardaki perçinlerinin yerlerini otomatik olarak belirleyip delme işi de böyle bir sistemle gerçekleşmiştir.

Edmund Cartwright'ın dokuma makinesi, uçan mekikten sonra dokuma alanındaki en önemli adım, belki de bu alandaki nihai icattır. Cartwright Oxford'da edebiyat profesörü iken emekli olup bu işlere merak saldı; parası vardı ve teknisyenler tutabiliyordu. 1785'te yaptığı ve patentini aldığı ilk makine, iki güçlü adam tarafından kısa süre çalıştırılıyor, iplik kopunca duruyor, çok ağır üretiyordu. Cartwright, Doncaster'de 1787'de, yirmi dokuma tezgâhlı ilk fabrikasını kurdu. İlk iplik tezgâhı gibi, o da başta hayvan gücüne dayandıysa da, bunun çözüm olmayacağını anladı; 1789'da Birmingham'dan bir buhar makinesi getirdi (Mantoux, 241-2). Gerçek fabrika sistemi doğmuştu.

Buharlı Fabrika Sistemi Doğuyor (Buharla Pamuğun Evlenmesi)

Birmingham denemesiyle başlayan on yıl, gerçek fabrika sisteminin, buhar gücüyle çalışan fabrikanın doğduğu tarih kesiti sayılabilir. Tüm modern zamanların ve siyasi devrimlerin anası olan Fransız Devrimi ile aynı dönemde gerçekleşmesinden hareketle olaya sembolik bir anlam yüklemek istemem ama teknik anlamda, Sanayi Devrimi'nin iki ayağı, yani metal işleme-buhar makinesindeki gelişmelerle tekstildeki gelişmelerin birbirini tamamlayıp ileri götürecek olgunluğa ancak bu tarihte ulaşmış olması da siyaset kadar ilgi çekicidir. Bunun anlamı, evlerdeki (putting out veya domestic system) imalatın ortadan kalmasıyla fabrika sisteminin doğması ve artık makinelerin, kendi tezgâhını kuran usta dokumacının yapamayacağı karmaşıklıkta özel metal işleme atölyesinde [workshops] mühendislerin çizdiği ve ürettiği ayrı ürünler haline gelmesi ve tabii ki eski usul bir değirmen, ahır veya boş bir kilisede değil, özel inşa edilmiş büyük fabrika binalarına yerleştirilmesidir. Başka bir deyişle, 'yatırım malları sektörü' ve 'makine yapan makineler' çağı da başlamış; fabrikanın tezgâhları, buhar makineleri ve güç aktarma organları da başka fabrikaların ürünleri haline gelmişti. Adam Smith'in 'işbölümü' başka bir boyuta taşınıyor, sektörlerarası ilişkiler organik hale gelip, arz esnekliği ve verimlilik son derece artıyordu.

1800'lerde henüz yüksek basınçlı buhar makineleri yaygınlaşmadan, alçak basınçlı buhar makinelerinin maliyeti, en verimli su değirmeniyle çalışan bir fabrika maliyetine eşit hale gelmiş ve enerji maliyetleri hızlı bir düşüş trendine girmişti (Tunzelmann'dan nakleden Freeman ve Louça, 2001, 200). Buharın tercihindeki başka bir mantıki açıklama, herhangi bir coğrafyanın (burada İngiltere) her yerine, istendiği kadar değirmenli fabrika kurma imkânsızlığıydı: Bu kadar çok sayıda elverişli nehir kenarı olmadığı gibi, kışın donan ve azalan suların debisi de her zaman değişir, ne kadar iyi demir çarklar da kullanılsa da, güvenilir, sabit devir ve güçte hareket kaynağı bulmak mümkün olmazdı; üretimdeki arz bu fiziki darboğazla sınırlıydı.

Her ne kadar daha önce iplik tezgâhlarında buhar makinesi denenmişse de, bunlar su gücüyle çalıştırılmaya göre kurulmuştu. Cartwright, icadını doğrudan buharla birleştiren ilk mucitti. Daha önceki makineler tamamen veya kısmen ahşaptan yapılırken, dokuma tezgâhının ilk işleyen örnekleri tamamen metalden yapılmıştır. Diğerleri gibi, beceriksizlik veya şanssızlık Cartwright'ın yakasını bırakmadı: Manchesterli Grimshaw Kardeşlerle yaptığı anlaşmayla eldeki fabrikayı onlara satarak, en az 400 tezgâhlık bir fabrika kurmaya karar verdiler. Knott Mills'deki fabrika binası bitip ilk tezgâhlar yerleştirilirken, el dokumacıları yine isyan edip binayı yerle bir ettiler; artık onun bir deneme daha yapacak cesareti kalmamıştı.[38]

38 Bütün bu bilinçli veya bilinçsiz teknolojik işsizlik korkusu, sanayileşme süreci içinde artarak, fabrikaların çoğalmaya başladığı sırada kendini gösteren bir hareketle teknik terimini bulacaktır: *Luddizm*. İngiliz sanayi bölgesi Midland'da, 1811-12 yıllarında, Ned Ludd ya da Ludham adlı bir işsiz dokuma ustasının başına geçtiği çete, baskınlarla makineleri kırmaya başladılar. Bunlar sonra asıldılar ve fabrikaları koruyan ceza yasaları sanayicileri güvenceye aldıysa da, çeşitli şekillerde kendini sürdüren teknolojik ilerleme karşıtı akımlara, genelde Ludizm [Luddisme/Luddite] denir. Ancak makine kırmak, çok daha eskilere gitmektedir. W. Lee'nin 1598'de çorap (Mantoux, 191-2) Almanya'da ve Hollanda'da 17. yüzyılda kurdele örme makinelerinin başına gelenler (Marx, 1867, 554-5) hatırlanmalıdır. Belçika'daki fabrika işçileri, tahta ayakkabılarını (sabo) makinelerin dişlileri arasına atarak kırıyorlardı. "Sabotaj" terimi buradan geliyor.

Fabrika sistemi, görüldüğü gibi tek kişinin icadı değildir; hatta hiç kimsenin icadı değildir. Atölye (dükkân, işlik) fikri el zanaatlarından gelen antik bir çalışma mekânıdır; ustalar ve çıraklar belli bir işbölümü çerçevesinde ama ustanın nezaretinde, kendi el aletlerini kullanarak, geleneksel bir üretim yapardı. Günümüzdeki atölyeler de [workshops], farklı makinelerin kullanıldığı, özel makine imalatı yapılan işliklerdir. 17. ve 18. yüzyıllarda, daha geniş bir işbölümü içinde, hayvanla, suyla çalışan bazı makineler de kullanarak, yine alet ağırlıklı bir imalat şekli görülür ki, buna genelde 'manüfaktür' (elle üretim) denir; bunun dükkânla fabrika arasında durduğu ve fabrika sistemine yakın bir üretim tekniği olduğu düşünülür.

Sanayi Devrimi'yle doğan İngiliz fabrika sistemi, nitelik olarak da, ismini aldığı, suyla dönen un değirmenine benzer; analoji yanlış değildir: O da un gibi, sürekli bir homojen malı (iplik, kumaş vb), 24 saat esasından üretebilir. Değirmende bir şeyler üretmenin tarihini de antikiteye kadar indirebilirsiniz. Yeni olan, o zamana kadar elle ve aletle yapılan bazı işleri yapabilen yeni makineleri su çarkına bağlamaktır. Bu makineler, Sanayi Devrimi'ne damgasını vuran iplik makineleri olduğu için, bu devrimin de, rahatlıkla neolitik tarım devrimi gibi, nehirlerin kenarında, Lombe Kardeşlerin ipek yumakları arasında doğduğu söylenebilir.

Oysa, Sanayi Devrimi'nin metaforu,[39] toz duman içindeki büyük sanayi merkezlerindeki bacaların yanındaki büyük fabrika binaları ve kirli bir insan kalabalığıdır. Nehir kenarındaki sanayiin kırsal bir havası olduğu gibi, burada çalışanlar da yarı işçi yarı köylü, mevsime göre güneş ışığının müsaade ettiği bir süre çalışan, geçimini tamamen fabrikadan değil biraz da tarımdan, hizmetten sağlayan 'kendiliğinden işçiler'dir. Kapitalist nehir kenarında veya şehirde de kapitalisttir, oysa, 'kendinden işçi' sınıfı, buharlı fabrika sisteminde doğacaktır; çünkü köyünden kopmuştur, artık geri dönemez; emeğinden başka satacağı bir şey yoktur, tüm enerjisiyle (ve ailesiyle birlikte) verilen ücretle çalışmaya mecburdur.

Makine, emeği, deneyi ve beceriyi, aynı anda ikame etmiştir. Bir dokuma ustası uzun zamanda yetişen deneyimli ve yüksek ücretli bir esnaf sayılabilir, çünkü genellikle kendi üretim aracına, yani tahtadan yapılmış basitçe bir tezgâha sahiptir. Dokuma makinesi çıkınca, bir makine birçok dokumacının işini çok kısa zamanda yok etmiştir; çünkü iş artık, yeni makinelerin başındaki (çok düşük ücretli) bir kadın ve/veya çocuk gözetiminde gerçekleştiriyor, kumaş maliyetleri (fiyatları) düşüyor; kimse kendisine (tabii iş bulursa) bu cari ücretten daha fazla bir ücret vermiyordu. Ned Ludd'u sokağa döken bu çaresizlikti ama süreci geriye döndürmek de imkânsızdı. Oysa, Lombe'nin Derwent ipek iplik fabrikası ne bir teknolojik devrime ne de sosyal bir ayaklanmaya yol açmıştı; lüks bir malın sınırlı talebine cevap verdiğinden lokal ve marjinal bir yenilik olarak, bir süre sonra tarih kitaplarında ve gravürlerde yer aldı.

Elle üretimden (manüfaktür) makineyle üretime (maşinofaktür) geçiş, anlaşılacağı gibi, uzun bir sürede, bir seri denemeler ve yanılmalarla, birçok sektörde kendine özgü şartlar altında gerçekleşmiştir. Buradaki zaman sorunu tanımlardan ileri geliyor: Makine nedir? Makineli üre-

39 Dönemin İngiliz şairi William Blake'in dizesiyle "...Şu kapkara şeytani fabrikalar.." (...these dark satanic mills...)

tim nedir? Makinenin birçok tanımı yapılmıştır, hepsinin ortak noktası dış bir güçle, yapımcısının tasarladığı iş(ler)i yapan (mekanik) bir düzenek olduğudur. Ancak, bir el aleti de, dışarıdan bir güçle, yani insan gücüyle iş yapar ama, iş yapması için insanın öğrenilmiş belli bir beceriye, örneğin bir marangozun, bir demircinin veya dokumacının bilgi, deneyim ve kendi enerjisini kullanma tekniğine sahip olması gerekir; hiçbir el aleti kendi başına iş yapamadığı gibi, iş bilmeyen kimsenin elinde işe yaramaz.

O zaman, kendi başına iş yapan bir el torna tezgâhı, elle çalışan bir tel kesme (çivi) makinesi veya vidalı pres makine midir, sorusu geliyor. Kanaatimizce, belli karmaşık işleri, çok özel bir beceri istemeden insan gücüyle yapan tüm araçlara "alet" denmelidir. Çünkü insan gücü, daha ağır ve güç isteyen sistemlere yetmez, hem sınırlı hem de mekanik tarzda çok uzun bir süre devam edemez. O zaman organik (hayvan) veya diğer "unanimated" enerji ile çalışan sistemler, örneğin hayvanla dönen bir su dolabı, un değirmeni, yel değirmeni pompası veya su değirmenine bağlı bir çekiç ve hızar bir makine sistemi sayılır mı? Evet, diyebiliriz. Bunlar (kaba da olsa) bazı işleri yapmakta fakat, gerekli hassasiyet (presizyon) bulunmamaktadır. Ancak bu mantıkla, Newcomen makinesi ağır işler yapmasına rağmen, hassas olmadığı için, yeni sanayi imalatında kullanılamayacaklarından bunlara bağlanan pompa, çekiç vb. sistemleri makine saymamak gerekebilir; oysa bunlar ilk makinelerdir. Aynı şekilde, presizyonu olmadığı veya kesintisiz üretim yapmadığı için el dokuması veya iplik tezgâhları da alet sınıfından sayılabilir. Aynı şekilde manüfaktür sistemi de, işbölümü içinde ne kadar yığın [batch] üretim yapsa da, hiçbir parçası modern mühendislik presizyon toleransları içine girmediğinden, bunlar özel parça niteliğinde kalır. Oysa biz, mühendislik bakımından birbirinin aynısı olan değiştirilebilir parçalar imalatının teorik ve pratik imkânlarını araştırıyoruz: Aletlerle ilk (basit) makineler ve modern (hassas) makine-tezgâhlar arasındaki köprüyü arıyoruz.

Bu imkân gelişmiş bir Watt buhar makinesiyle doğmuş, ilk uygulama pamukluda gerçekleşmişti. Bu makine, yukarıda da tanımladığımız gibi, belli bir gücü, dakikada belli bir devirle sürekli sağlayabilen bir sistemdi. Watt'ın tam geliştiği sırada, tekstil makinelerinin de, çalıştırılması belli bir güç ve düzgün hareket gerektiren metal aksamlı büyük makinelere dönüştüğünü görüyoruz. Bu tarihi bir tesadüf mü yoksa bir 'teknolojik determinizm' sonucu mu, burada tartışmayacağız. Ancak, 24 saat sürekli çalışan gerçek makine-tezgâhlardan oluşan 'maşinofaktür' [techniques of machinofacture] sistemi (Rosenberg;1976, 12), 19. yüzyıl başında doğdu ve daha sonraki kitlesel 'değiştirilebilir parçalar' seri üretimine doğru gelişmeye başladı ki, bu süreci ilerde izleyeceğiz.[40] Ancak bu süreç, mühendislikle bilimin bir araya geldiği ilk teknoloji bölgelerinden biri sayılır; bu nedenle bu ilişki ağlarını başından itibaren kısaca görmeliyiz.

---

40 Burada, kitle üretimi gerektiren çok kritik bir "dengesizlik" olgusunu daha hatırlatmalıyız: Kumaş boyaları. Doğal boyalarla milyonlarca metre kumaşı boyamak mümkün değildi. Sentetik boyalar da 1856'da İngiliz W. H. Perkin tarafından bulundu ve bu sanayi Almanya'da bilime dayalı biçimde geliştirildi (Freeman ve Soete, 102)

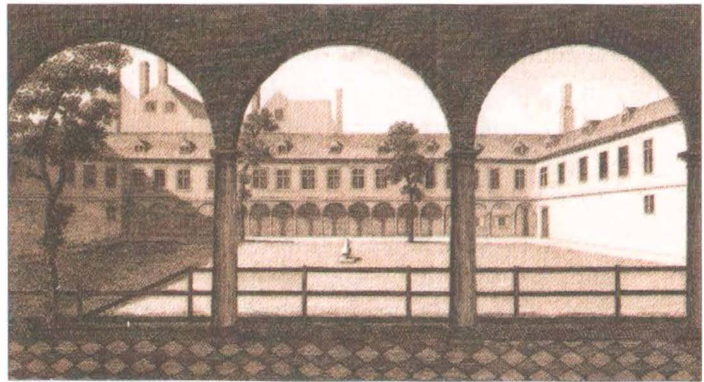
SANAYİ DEVRİMİ'NDE BİLİM VE TEKNOLOJİ İLİŞKİLERİ

Bir Kurum Olarak Bilim ve Bilimsel Topluluk

Bugünkü modern bilim topluluğunun ne zaman ve nasıl ortaya çıktığı bilim tarihlerinin konusudur; ileride göreceğiz. Başka bir deyişle, bilim adamlarının büyük din adamları ya da din bürokrasisi, teknokrat ve filozoflardan ayrılarak, bir araya gelmeleri veya bilimle uğraşanların belli örgütler içinde ve kendi aralarında iletişimi sürdürerek devamlı topluluk oluşturmaları, özellikle Batı Avrupa'da kilise yapılarından ayrılmaları, ortaçağ sonlarında ilk üniversitelerin kurulmasına kadar inebilir. Üniversitelerin yayılması, bilim akademilerinin ve bilimsel derneklerin kurulması Rönesans ve daha sonraki Reform dönemlerine rastlar ki, bu dönem aynı zamanda, bilimsel devrimlerin ortaya çıktığı, bilimin seküler hale geldiği ve tabii, bağımsız, evrensel bir bilim topluluğunun doğduğu aşamadır; bilim bu kurumlar içinde, onlarla birlikte gelişmiştir. Oysa, Doğu'da 'seküler' bilimi koruyacak, siyasetten ve dini kurumlardan bağımsız bilimsel yapılar bir türlü oluşamamaktadır.

Günümüzde bilim topluluğunun ana gövdesini, yükseköğretim ve her türlü araştırma kurumunda öğretim ve araştırma yapan insanlar oluşturur. Herhangi bir bilim dalında en azından doktora [Ph.D] yapmış olmak, temelde bilimcinin asgari tanımıdır. Üniversite dışında ve/veya bir doktora yapmamış bazı ciddi bilimcilerin mevcut olduğunu veya doktora yapmış ve/veya üniversite içinde olmakla birlikte, tam gün idari görevler vb. nedenlerle, bilim topluluğuna dahil edemeyeceğimiz bilimciler olduğunu da kabul etmek gerekir. Böyle bir bilimci tanımıyla da, "bilim, bilimcilerin yaptıklarıdır" şeklinde bir sonuca ulaşabiliriz ki, teorik anlamda doğru olmasa da, bu pratikte yaklaşık [approximate] bir tanım olabilir.

Bilim ve teknoloji topluluğu günümüzde, üniversiteler, birçok akademik veya profesyonel uygulamalı meslek ve bunları temsil eden her türlü meslek örgütlerinden oluşmaktadır. En başında da üniversite mensupları gelmektedir; mühendisler, tıp mensupları, bunların odaları, yüzlerce meslek ve bilim dalı derneği; örneğin, fizikçilerin, matematikçilerin, tarihçilerin kendi dernekleri vb., çok karmaşık bir yapı oluşturmaktadır. Burada, yaşamını kazanmak için bir iş üreten meslek mensubuyla bilim üreten bilimci ayrımını yapmak güçleşmektedir. Bir bilimci, yaşamını sürdürmek için devletten, özel bir üniversite veya araştırma kurumundan, bir şirketten ücret almak durumundadır. Bir ücret alan herkesin bir meslek icra



Elisabeth Döneminin önemli bir bilim merkezi olan Gresham College, eski Londralı büyük tüccar Sir Thomas Gresham'ın (1519-79) vasiyeti üzerine 1579'da kuruldu. Burası özellikle denizci ve gemi yapımcılarının bilimle temas ettikleri bir yerdi. Daha sonra, burada The Royal Society'nin temeli atılacak ve ilk toplantılarının mekânı olacaktır.

ettiği kabul edilebilir. Bu nedenle, bilim adamlarının da ilk örgütlenme biçimi bir meslek loncası biçiminde olmuştur.

Ortaçağın devletten ya da feodal birimlerden bile daha sağlam kurulmuş ve en iyi örgütü kurumu, Katolik Kilisesi'dir. Resmi bilimi ya da dini bilgilerle çatışmadığı düşünülen seküler bilimi de korumak, yaymak ve yanlış olanı engellemek bu kurumun göreviydi; kilise dışındaki bir bilimden (Endülüs ve Sicilya'daki Müslüman ve Yahudi bilginler hariç) ve hatta okur yazar insanlardan söz etmek mümkün değildir. 11. yüzyılda ve Haçlı Seferlerinden sonra gelişen ticaret ve büyüyen şehirlerde ticarete bağlı yeni serbest meslekler, zanaatlar ortaya çıktı ve bunlar loncalar halinde örgütlendiler; bunlardan biri de üniversite hocaları loncasıydı, bu ilk seküler bilim örgütlenmesi olarak gösterilebilir. İlk üniversiteler tıp ve hukuk öğretimiyle meşgul oldukları için, deneysel bilimlerin henüz emekleme aşamasında, gerçek bilimi temsil edip etmedikleri tartışılabilir. Kilise ve üniversite yanında, yükselen burjuvazinin artan kaynaklarını bir 'hobby' olarak bilimsel merakları için kendi özel 'laboratuvarında' harcayan, diğer bilim adamlarına maddi ve manevi destek veren orta ve üst sınıftan insanlar ortaya çıktı; bunların para kazanmak gibi bir amaçları olmadığı gibi, sadece amatör olmanın ötesinde, ciddi bilimsel buluşlar yapanlar da oldu. Bu tür burjuva amatörlerle yeni profesyoneller, 16. ve 17. yüzyılda ilk bilim akademileri ve bilim derneklerini kurarak, gevşek bir şekilde de olsa, "bilim için bilim" amacı güden meslek loncası dışı bilim yapısının temelini atıp; bugünkü büyük örgütlenmelerin prototiplerini oluşturdular. Bu dönem, aynı zamanda kapitalizmin, özel sermaye ve girişimin geliştiği ticari kapitalizme, yani Avrupa'nın Merkantilizm aşamasına denk gelmektedir. Kapitalizmin biçimlendiği bu yüzyıllarda, Reformasyon hareketinin parçaladığı Katolik Kilisesi'nin etkisinin kırılması ve yeni bir Protestan girişimci tipinin ortaya çıkması, Protestanlıkla kapitalizm veya bilim devrimiyle Protestanlık arasında organik bağlar kuran Weber-Tawney Tezi gibi teorilerin de doğmasına neden olmuştur.

Sanayi Devrimi'nin Entelektüel ve Bilimsel Ortamı

18. yüzyıl, aynı zamanda Avrupa'da olduğu gibi İngiltere ve İskoçya'da da Aydınlanma Çağı denen büyük entelektüel birikimlerin yapıldığı, üst ve orta sınıfların, bilim ve teknolojiye ilgisinin arttığı, resmi kuruluşlar dışında, birçok kendiliğinden dernek ve benzeri örgütlerin ortaya çıktığı en ilgi çekici dönemlerden biridir. Bu bizi, Sanayi Devrimi'ndeki bilim-teknoloji ilişkilerine, daha teknik bir deyişle 17. yüzyılın 'Bilim Devrimi' ile 18. yüzyılın Sanayi Devrimi arasındaki etkileşmelere getirmektedir. Her ne kadar bu ilişkileri, bilim devriminin doğurduğu yeni deneysel bilimlerle bunların uygulamaları olan yeni mühendislik alanları ilişkileri şeklinde tanımlamaya çalışsak da, hâlâ 'doğa felsefesi' başlığındaki yeni bilim dallarıyla, hâlâ sanayi değil zanaat sayılan yeni teknik alanlar birbirinin içinden, birbirini tanımlayarak-ayrışarak-birleşerek doğmakta ve bu bugünkü terimlerle bu süreci açık seçik görmemizi engellemektedir. Bu organik ilişkilerin ele alınacağı bölümler ilerde olmakla birlikte, burada Sanayi Devrimi'ndeki başlıca aktörlerin bilimden ne kadar etkilendiği ve/veya yeni bilimleri ne kadar etkileyebildiği hakkında bazı ipuçları yakalamaya çalışıyoruz.

Burada tartışılan asıl hipotez, Sanayi Devrimi'nin ilk aşamasında, bilim öğrenimi, hatta yeterli temel öğrenim görmemiş kişisel mucitlerin bilimsel araştırmalar yapmadan veya bilimin ortaya koymuş olduğu bazı ilkeleri bilmeden buluşlarını yaptıkları ve büyük bilim kurumlarının ve Oxford, Cambridge (Oxbridge) gibi eski üniversitelerin bu sürece belli bir katkı yapmadıkları şeklindedir. Sorun, üniversitelerin ve Royal Society gibi resmi bilim kuruluşlarının mucitlere, girişimcilere, teknoloji üretenlere ve yeniliklere ne ölçüde açık olduğu, dolaylı ve dolaysız yardım edip etmediğidir. Başka bir sorun da, büyük mucitlerin bilimle ve hatta kendi alanlarındaki teknik gelişmeler konusunda ne kadar bilgili ve bunlarla ne kadar ilgili olduklarıdır.[41] Tabii, karşıt görüşler de vardır. Bazı araştırmalar, o dönem mucitlerinin o kadar da pratik ve bilgisiz olmadıklarını ortaya koyuyor: "Buhar makinesinin gelişme aşamasında dahi bilim rol oynamıştır... Savery ve Newcomen makineleri, daha önceleri Boyle ve Huygens'in ispat ettikleri bilimsel ilkelerle Papin'in bilimsel ve teknolojik deneylerine dayanmaktadır. Büyük bir olasılıkla, Savery ve Newcomen, bu bilgileri The Royal Society yoluyla öğrenmişlerdir... James Watt ve diğer mühendisler de, büyük icatlarını yapmadan önce, kuşkusuz (bunları) incelemişlerdi." (Muson ve Robinson, 47)



İngiltere'de 1660'da kurulan The Royal Society, 1662'de resmiyet kazandı. Kurucular arasında Robert Hooke, John Wallis, Joseph Glanvill gibi bilim insanlarının bulunduğu derneğe daha sonra Isaac Newton ve Edmond Halley de katıldı. Çalışmalarını günümüzde de sürdüren The Royal Society'nin tarihi üzerine yazılmış bir kitabın kapağından alınan bu gravürde II. Charles'ın büstünün yanında elinde tuttuğu İngiltere'nin mührüyle ünlü filozof Francis Bacon.

Bu sorun çok tartışılmış fakat hâlâ kesin sonuçlara ulaşılmamış bir konudur. (Aslında, aşağıda ele alacağımız gibi, Sanayi Devrimi diye bir olgunun varlığı da hâlâ tartışma konusudur; o da ayrı bir mesele.) Belirsizlik, bir şekilde, modern bilim, bilimci ve mühendis terimlerinin ve sınıflamalarının bile yapılmadığı bir döneme referans verilmesinden gelir.

Özel bir Üniversite olan Gresham College'in içinden çıkan ve 1662'de Royal Charter ile "Bacon'ın bilimin üretim yöntemlerini iyileştirebileceği fikri"[42] doğrultusunda kurulan resmi Bilim Akademisi The Royal Society, kuruluşunda, üyelerinin, özellikle "inşaat, demircilik, kimya,

41 "Mucitlerin ne kadarı bilim eğitimi almıştır?" sorusunu, "bilimcilerin ne kadarı ortaöğretim ve üniversite eğitimi almıştır?" diye düzeltebiliriz: "Bilimciler arasında Oxbridge mezunu olanlar, 17. yüzyılda yüzde 67 iken, giderek azalarak, 18. yüzyıl sonunda yüzde 20'ye düşmüştür." (Muson ve Robinson, 36)

42 The Royal Society üyesi, Bacon'ın en büyük takipçisi, büyük bilimci Robert Boyle, yeni felsefeyi "That the Goods of Mankind may be much increased by the Naturalist's Insight into Trades" olarak tanımlıyor (Muson ve Robinson, 18). Bunu şu şekilde tercüme edebiliriz: "İnsanların ürettiği malların (refahın) miktarı, bilimcilerin ekonomiyle yakından ilgilenmesiyle daha da artabilir."



Kahve, çay ve tütünün hızla toplumun orta katlarına doğru yayıldığı 18. yüzyıl İngiltere'sinde kahvehaneler, başta Londra olmak üzere büyük şehirlerde, tüccar ve girişimcilerin olduğu kadar bilim, zanaat ve icatlarla uğraşanların toplandıkları, konferans verdikleri, yayın yaptıkları bir ortam oluşturmuşlardır; bunu bugünkü Internet ortamına benzetmek yanlış olmayacaktır. Button's Coffee House, Bedford Coffee House, Rainbow Coffee House ve Society of Arts'ın 1754'de kurulduğu Rawthmell's başlıca bilim kahvehaneleridir. Bunlardan biri olan *The Coffehouse Mob*'un 16. yüzyılda bir gravürü. (Kaynak: Tim Blanning, *The Pursuit of Glory*.)

gemi yapımı ve tarım gibi 'mekanik zanaatları' iyileştirmeye yönelmeyi... duvar halısı üretimini ilerletmeyi; iplik yapımını iyileştirmeyi; safran üretimini yaymayı; taş kömürüyle kurşun ve demir ergitmeyi; saatlerde yağ yerine kurşun tozu kullanmayı; İngiliz topraklarını porselen yapımı için en iyi çamurları bulmak için taramayı; çömlekçiliği mükemmelleştirmeyi (o dönemin çok kritik bir teknik sorunuydu); daha iyi tuğla ve kiremit yapmak için çeşitli toprak ve çamurları karşılaştırmayı salık verip özendirdiklerini veya bizzat gerçekleştirdiklerini", derneğin ilk resmi tarihçisi ifade ediyor (Muson ve Robinson, 18).

Ancak Sanayi Devrimi başında tavır değişiyor. The Royal Society'nin Başkanı Sir John Pringle, deri işleme sürecinin iyileştirilmesine ilişkin bir başvuruyu, böyle bir başvurunun bununla uğraşan Society of Arts ve benzeri derneklere yapılması gerektiği gerekçesiyle 1771'de geri çevirmiştir. Artık, temel [pure] bilimlerle uygulamalı bilimler arasındaki ayrışma, kurumlar bazında da gerçekleşiyordu. Oxford ve Cambridge Royal Society ile yakınlaşırken, mucitler kendi kurdukları derneklerde ve buldukları kahvehanelerde dertlerine çare arayacaklar, bilim adamları da onlara bedava ders vereceklerdir (Muson va Robinson, 31). Aslında, 17. yüzyıl sonunda başlayan 'halkı irşat' girişimleri, 18.yüzyılın ikinci yarısından itibaren çok daha yoğunlaşarak "Lunar Society" veya "The Derby Philosophical Society" gibi özel akademi, dernek veya kahvehanelerde, mucit, girişimci ve bilim adamlarının bir araya gelmesine ve birbirlerini etkilemelerine yol açacaktır.

İlk halka açık kahvehane konferansının 1698'de Londra'da Marine Coffee House'da verildiği anlaşılıyor; *Lexicon Technicum: or an Universal English Dictionary of Arts and Sciences, 1704* eserinin de sahibi Kraliyet Akademisi üyesi Cambridgeli matematikçi Dr. John Harris. F.R.S. Birchin Lane'de matematik üzerine 'amme menfaatine' [for the public good] bir konferans düzenlemiştir. Konferanslar 1704'e kadar sürmüş, sonra diğer bilim adamları işe devam etmiştir. Dr. Harris de, kendi evinde matematik ve diğer modern konular öğreten bir özel okul açmıştır (Muson ve Robinson,

37). Bunların bir kısmı kısa zamanda "bilim ve teknoloji icat dernekleri"ne dönüşüyor. Londra, bu tür toplulukların yeri olmakla birlikte, İngiliz taşrasındaki faaliyetler daha önemsiz değildir. Bu "moda"yı anlamak için, İngiltere'de 17. yüzyıl sonlarından, daha da belirgin olarak, 1688 Şanlı Devrimi'nden [Glorious Revolution] yola çıkmak gerekir. Bu devrim ile parlamento ve burjuvazi arasındaki anayasal sorunlar çözülmüş, İngiliz toprak sahipleri bakışlarını Londra'daki siyasi sorunlardan soyutlayarak, malikanelerinde kendilerini kapitalist tarım ve bilim teknoloji konularına adamışlardı; ünlü 'gentleman farmer' tipi böyle doğmuştur.[43] Ailece bilimsel ve teknik deneyler yapmak, roman okumak kadar gözde ve eğlenceli bir uğraş sayılıyordu.

İlk 'Gentlemen's Society' 1709'da Spalding'de kuruldu; hedef, bilimleri geliştirmek [improvement in the liberal sciences] ve kibarlara gerekli bilgiler vermek [polite learning] amacıyla bir kahvehanede kitap okumak, tartışmaktı. Diğer şehirler bunu izledi. Bazı toplantılar sürekli derneklere dönüşebilmiştir. Royal Society'nin kendi binası yapılıncaya kadar Londra Cornhill'de Garaway's Coffee House'da toplanması gibi, Covent Garden'de Rawthmells'te toplanan bazı bilim adamları da, 22 Mart 1754'te 'Bilimleri, Ticareti ve Sanayi Teşvik Cemiyeti' olarak çevrilebilecek 'The Society for the Encouragement of Arts, Commerce and Manufacturer'ı kurdular; buna kısaca, 'Bilim Cemiyeti' de [Society of Arts] deniyordu (Muson ve Robinson, 127). Manchester Literary and Philosophical Society haftada bir toplanarak "doğa felsefesi, teorik ve deneysel kimya, yüksek edebiyat, hukuk, genel politika, ticaret ve sanayi" konularını tartışmak için 1781'de kurulmuştu. Tıp mensuplarının ve birkaç din adamının da bulunduğu bu toplantılarda, "çoğunluk, imalat amacıyla bilim ve teknikle ilgilenen kimselerdi" (Muson ve Robinson, 89). Bu dernek ve akademilerin hepsini[44] saymamız ne mümkün ne de gereklidir. Ancak bazıları Sanayi Devrimi içinde önemli bir yere sahiptir.

Bunların başında, şeklen bir dernek niteliğinde olmasa bile Lunar Society of Birmingham (Mehtap Derneği) diye bilinen gevşek bir dostluk grubu, Sanayi Devrimi'ndeki mucit-girişimcilerin nitelik ve ilişkilerinin anlaşılması bakımından bir örnek olay teşkil eder. Bu grubun faaliyetleri 1760'tan sonra sıklaşır; her ay dolunayda içlerinden birinin evinde toplanma alışkanlıkları nedeniyle kendilerine 'mehtapçılar' [lunar men][45] denilen bu burjuvalar arasında Watt ve Boulton, kimyayı kuranlardan J. Priestley, Charles Darwin'in büyük babaları Erasmus Darwin (aynı za-

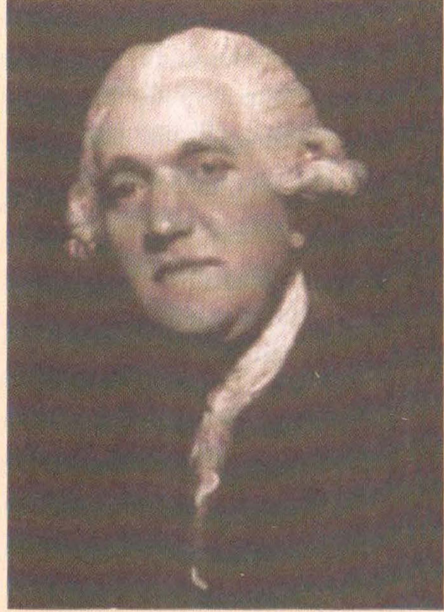
---

43 Şanlı Devrim, İngiltere'yi yeniden Katolik bir mutlakiyetle yönetmeyi düşünen II. James'a (1685-88) karşı 1688'de yapılmış kansız bir darbedir; parlamento ile monarşi arasındaki sınırlar kesin olarak çizilmiş ve bir anayasa niteliğindeki "Temel Haklar Kanunu" [Bill of Rights] kabul edilmiştir. Fransa'ya kaçan kral yerine, İngilizce bile bilmeyen Hollanda Stadtholder'ı William of Orange, III. William adıyla 1689'da tahta çıkarılmış, İngiliz soylu sınıfı ve burjuvazisi, kendini tamamen tarım, ticaret ve sanayi işlerine vererek, Sanayi Devrimi'ni oluşturan temel ortamı yaratmıştı.

44 Örneğin, 'deneysel felsefe' kursları veren The Little Street Tower Academy; ünlü bilimci Desaguliers'in arkadaşı M. Clare tarafından kurulan Soho Academy; Warrington Academy ve onun mirasçısı sayılan Manchester Academy; Kendall Dissenting Academy (Mussaon ve Robinson, II. ve III. bölümler) kahvehanelerden daha formel, ancak yüksek öğretim kurumu sayılmayacak oluşumlardır.

45 Bu konuda bir kitap (*The Lunar Men*) yazan Jenny Uglow başlıca "mehtapçıları" şöyle sıralıyor: John Whitehurst (1713-88), Matthew Boulton (1728-1809), Josiah Wedgwood (1730-95), Erasmus Darwin (1731-1802), Joseph Priestley (1733-1804), William Small (1734-1775), James Keir (1735-1820), James Watt (1736-1819), William Withering (1741-1799), Richard Lowell Edgeworth (1744-1817), Thomas Day (1748-1789), Samuel Galton (1753-1832). "Lunar" ile "lunatic", yani deli sıfatı arasında bir ilişki kurulduğunu görmemek de mümkün değil.

Josiah Wedgwood



Josiah Wedgwood Staffordshireli bir çömlekçinin on üçüncü çocuğu olarak dünyaya gelmiş, çalışma hayatına çırak olarak başlamıştır. Öldüğü zaman ürünleri tüm dünyada tanınmaktaydı ve muazzam bir kişisel servetin sahibiydi. Kurduğu firma, kendi sanayi dalında, kimseyle mukayese edilmeyecek ölçüde büyüktü ve en hızlı büyüyen firmaydı.

Başarısının büyük bir bölümünün kendisinin ve ortağı Thomas Bentley'nin kişisel girişimcilik niteliklerine bağlanması gerekir. Wedgwood desen ve üretim konusunda olduğu gibi örgütlenmeyle ilgili de sayısız yeniliği kendi başına gerçekleştirmiştir. Wedgwood'un, kendi temel güdüleri olan teknolojik değişme ve sermaye birikiminin yanı sıra siyasal ve sosyal değişim konularında da çeşitli düşünce ve idealleri olmuştur.

İngiltere'de nüfus arttıkça ve hayat standartları yükseldikçe porselen eşya talebi de artmakta, Hindistan'dan ucuz çay temin edilebildiği ölçüde çay içmek popüler hale gelmektedir. Porselen kırılgandır; buna karşılık öteki alternatifler (örneğin gümüş eşyalar) çeşitli mutfak eşyalarının artmakta olan talebini karşılamakta, seramik mamullerle rekabet edemeyecek kadar pahalı kalmaktadır.

Wedgwood, bir keresinde, kendisinin mühendis mi çömlekçi mi yoksa toprak sahibi bir centilmen mi olduğunu bilemediğini söylemiştir. Mesleği ve sosyal konumu konusundaki bu belirsizliğe rağmen, hem kendisinin hem de öteki sanayi girişimcilerinin reformcu, hatta devrimci rolleri konusunda güçlü bir vizyona sahiptir. Daha 1766'da Thomas Bentley'e şunları yazmaktadır:

"Deneylerimin pek çoğu, isteklerim, beklentilerim doğrultusunda sonuç veriyor; ürünlerimizin niteliklerini çok daha fazla geliştirilebileceğimiz müthiş bir kapasiteye sahip olduğumuz konusundaki inancım giderek ar-

manda İngiltere'de balonla dolaşan ilk kimsedir), porselenci Josiah Wedgewood sayılabilir. Bu grubun amacı birbirine her alanda, özellikle de bilim ve teknolojide yardım etmek, sorunlarını çözmektir. Wedgwood'un seramik imalinde daha iyi bir hammadde bulması için bölgede sistematik toprak örnekleri almasıyla, Plymouth ve Bristol'de hammadde kaolin yatakları bulunmuştur (Uglow, 47-8). Lunar Society'nin İngiliz Sanayi Devrimi'ni simgeleyen önemi, porselen ve benzeri bazı pratik icatlara yol açması değildir; dönemin en önemli mucit, bilimci ve sanayicileri bu topluluk içindedir. Ünlü "mehtapçılar" arasında bulunan, ilk modern seri üretimde kalite kontrolünü, reklamı, müşteri memnuniyeti gibi yeni kavram ve usulleri getiren, porselenleri günümüzde de hâlâ üretilen, tipik yenilikçi-girişimci modelinin ilk başarılı örneklerinden biri Josiah Wedgwood'un katkılarını görmek için kutuya bakınız.

tıyor. Ürünlerimiz, şu anda (nispeten) kaba ve yeterince zarif değil fakat, kolaylıkla sırlanmaya ve mükemmel hale getirilmeye müsait. Böyle bir devrimin çok yakın olduğuna inanıyorum; sen de buna yardımcı olmalı ve bundan kâr etmelisin."

Bu mektuptaki ilgi çekici noktalar, Wedgwood'un deney kavramı üzerinde vurgusu ve buluşlarını devrim olarak nitelemesidir.

Thomas Bentley'e yazdığı bir başka mektupta fabrika organizasyonu ve işbölümü konusundaki ilkesini şöyle özetlemiştir: "İnsanları hata yapmayacak makineler haline getirmek." Sonraları sıkça aktarılan bu ibare, o dönemdeki birçok girişimcinin yeni fabrikalardaki üretim süreçlerini akılcı bir yapı içinde örgütlemekte; bilgisizlik, beceriksizlik, tembellik, sarhoşluk, sıkıntı veya yorgunluk gibi nedenlerden doğan insan hatalarının önüne geçmek için sarf ettikleri gayreti özetlemektedir. İnsan hatasını önlemek, Taylorizm deneyimi gibi, hiç bitmeyen, günümüzün bilgisayarlaşma ve robotlaşma konusundaki eğilimlerinin de tanık olduğu bir projedir.

Bunlarla birlikte, Josiah Wedgwood'u insanlık dışı, köle yöneticisi bir patron olarak tanıtmak çok yanlıştır. Onun ve diğer girişimcilerin, yeni fabrikalarındaki işin hızı ve yeni makinelerinin çeşitli işlemleri arasındaki koordinasyon konularında çok ilgili ve duyarlı oldukları doğrudur. Wedgwood'un arkadaşı Erasmus Darwin (Charles Darwin'in büyükbabası) bilim adamlarını, mucitleri ve girişimcileri bir araya getiren ve "bir gözetleme noktasından bütün işçilerin ve atölyelerin sürekli denetim altında tutulduğu ideal fabrika" gibi konuların tartışıldığı Derby Felsefe Derneği'nin kurucusu ve önderiydi. Bu Dernekte şehir ışıklandırması, merkezi ısıtma, bina içi tuvaletler, hatta Fransız İhtilali ve cumhuriyetçilik gibi konular da tartışılıyordu.

Yüksek kalite stratejisi başarısında önemli bir rol oynamış olmakla birlikte, bu, rekabet gücünün esas kaynağı olan genel pazarlama stratejisinin sadece bir unsurudur. Pazarlama ve dağıtım konusunda getirdiği yeniliklerin bazılarının ancak 50 ya da 100 yıl sonra gerçekleştirildiğine inanmak güçtür. O, döneminde, özellikle modayla ilgili konularda kraliyet ve aristokrasiye son derece büyük bir saygı gösterildiğini ve zevklerinin tartışmasız kabul edildiğini en iyi biçimde anlamıştı. Bütün bunlar geniş İngiliz orta sınıf piyasasını, hatta düşük gelir grubundakileri ihmal ettiği anlamına gelmemektedir. Ürünlerin çoğunu (küçük süs eşyaları, süs tabakları, mürekkep hokkaları ve hatta sofra takımları) bu piyasa için üretmiştir. Gezici satıcılar çok önemli bir yeniliktir ve birçok güçlüğe rağmen bu pazarlama tekniğini yaymış ve 1790 yılında gezici satıcılar için bir kurallar ve seyahat yöntemleri kitabı da yayınlamıştır."

Kaynak: Freeman ve Soete, 2003, 49-54

The Derby Philosophical Society, en başta Erasmus Darwin olmak üzere Mehtapçıların ve diğer bazı bilimcilerin, Lunar Society'ye paralel, belki mekân olarak onu tamamlamak üzere, E. Darwin'in evinde 1784'te kuruldu; 1857'de malları şehir müzesine bağışlanıncaya kadar, gelişmiş kütüphanesi ve düzenli konferanslarıyla, bilimin ve icatların gelişmesinde mütevazı rolünü oynamaya devam etti. Bu bilgilerle, bilim ve teknoloji bağlantılarının Başkent Londra'nın da dışında, endüstriyel taşrada ne kadar geliştiğini göstermeye çalıştık. Ancak, bütün girişimci-mucit-bilim adamı ilişkileri, İngiltere'nin bilimdeki nispi geriliğini saklayamıyor.

En genelinde şu tespit yapılabiliyor: İngiltere, Sanayi Devrimi sırasında ve hatta 19. yüzyıl sonlarına kadar temel bilimlerde, özellikle matematikte, bazı çok önemli isimlere rağmen geri kalmıştır. Newton, 17. yüzyıl sonunda İngiltere'yi Bilim Devrimi'nin en üst noktasına ulaştırmış, Le-

ibniz ile kavgasıyla (bkz. Altıncı Bölüm) simgelenen kıta ile bilim yarışını 18. yüzyılda Fransızlar, Almanlar, Hollandalılar vb. önde götürmeye başlamışlardı. Bir mucit matematikçi olan Babbage, Sanayi Devrimi'ni daha ileri götürmek için, İngiltere'de bir sanayi toplumunun eğitim ihtiyaçlarına cevap verecek bir bilim ve eğitim sistemi kurulmasına yol açacak reformlar öngören, *Reflections on the Decline of Science in England and on Some of Its Causes* başlıklı kitabını 1830'da yazmıştı; kitabında özellikle matematikte geri kalındığını ileri sürüyordu. Bu nedenle, bilimde reform yapmak isteyenler, 1831'de BAAS'ı (British Association for the Advancement of Science: Britanya Bilimde İlerleme Birliği) kurdular. Bunun sınıfsız ve akademi dışı bir kuruluş olması önemliydi. Eski üniversitelerin Anglikan ve belli bir gelir düzeyi olmayanları almaması gibi, "felsefe dernekleri" de sıradan insanları kabul etmiyordu: Kendini yetiştirmiş bir makinist [mechanic] olan Londralı Timothy Claxton, sırf bu nedenle böyle bir derneğe kabul edilmemiş, o da 1817'de ilk Makinacılar Kurumu'nu [Mechanics Institute] kurmuştu; bunu diğerleri izledi. 1863'te sayıları yedi yüzü aşmıştı; bu kurumlar kendilerini mali açıdan yaşatabiliyor, referans meslek kitaplıkları kuruyorlardı (Johnson, 570). Artık, mühendis denen saygın bir meslek ve mühendislik denen bir uygulamalı bilim dalı doğuyordu. Mühendis, mucidin hem rakibi hem de tamamlayıcısıydı. Doğal olarak, bilim akademileri ve benzer bilim kuruluşları da, tüm dünyada sayılarını hızla çoğaltıyordu. **Tablo 3.5**'te, 1560-1800 arasında Avrupa ve Kuzey Amerika'da kurulan bilim akademileri, bilim ve teknoloji dernekleri ile diğer entelektüel toplulukların kısa bir listesi görülmektedir.

Girişimciler, Mühendisler

Sanayi mallarına ve yeni teknolojilere talebin patladığı böyle bir dönemde talebin karşılanması tesadüfi faktörlerle ortaya çıkan mucitlerin artışını beklemekle değil, ancak, daha çok sayıda okullu mühendis ve bilimci arzının sağlanmasıyla mümkün olabilirdi. Mühendislik ve mimarlık,[46] bir anlamda dünyanın en eski meslekleri arasında sayılır; sulama kanallarını, tapınakları, piramitleri, gemileri inşa edenler, savaş araçları yapıp tiyatro sahneleri kuranlar, bir ustanın yanında yeteneğine göre kendini geliştiren, ustasını geçen/geçemeyen, zanaatkarlardan biraz daha ileride (çünkü insan yönetmek işin bir parçasıdır) bir meslek grubu oluşturur ve modern zamanlara, yani Sanayi Devrimi'ne kadar, (Mareşal Vauban gibi soylu bazı mimarlar bir yana) bir "şeyi" üreten "teknisyenler" hiçbir şekilde yüksek tabakalar arasında sayılmaz ve itibar görmezlerdi. Bunlara genelde, başarılı olamayan kişisel mucitleri de katabiliriz; çünkü, genelde mucitler tahsilsiz alt tabakalardan gelirlerdi. Yüksek öğrenim, Oxford, Cambridge gibi Anglikan kurum-

46 Yunanca "architecton", Latince "architectus", "baş usta" ve/veya daha ileri bir anlama gelen bir sıfattı. Batı dillerindeki "engineer" kelimesinin kökü, MS. 200 yıllarında, çok zekice ve özgün [ingenious] makine veya düzenekler kuran kimselere verilirdi. Tüm ortaçağlar ve Rönesans'ta, Leonardo örneğindeki gibi, mühendislik askerî yanı ağır basan bir terimdi. Sanayi Devrimi'yle birlikte, askerî olmayan yapılar, makineler tasarlayan ve gerçekleştiren kimseleri ayırmak için bunlara "civil engineer" dendi ki, bu günümüzde inşaat mühendisliğine karşılıktır. İlk kez kendine bu unvanı veren kişi, 18. yüzyılda yaşamış ve 1759'da ilk deniz fenerini inşa etmiş olan John Smeaton'dur (Krenzberg ve Pursell, 328).

Türkiye'ye 18. yüzyılda fenni topçulukla giren ve bu iş geometriyle (hendese) ilgili olduğu için okuluna da Mühendishane denen bu ilk topçulara 'mühendis' denmiştir; bu tamamen farklı bir terimdir. Bu konuya ilerde Sekizinci Bölüm'de değinilmiştir.

larında olursa, bir hakim sınıf göstergesiydi. Ancak R. Arkwright gibi berberlikten zengin bir sanayiciye dönüşüp Sir olmuş başarılı kimseler bir miktar statü kazanabilirlerdi. Fakat, zamanla tahsilli mühendisler ya da tahsilli kimselerin mühendislik işlerine dönüşleriyle bu meslek itibar (ve para) kazanmaya başlamıştır. Ancak, 18. yüzyıl sonlarına, hatta 19. yüzyıl ilk yarısına kadar, mühendisler alaylı, yani kendini bir şekilde yetiştirmiş yetenekli kimselerdi.

Mühendislik öğretimi, Batı'daki klasik skolastik öğretim kurumlarına çok geç girdi; kökenine uygun biçimde ancak 18. yüzyılda askerî kurumlarda başladı. İlk sivil örgün mühendislik öğretimi Fransa'da 1747'de kurulan Ecole des Ponts et Chaussées'de [Köprüler ve Yollar Okulu] başladı. Bu okul otuz yıl önce kurulan Askerî Mühendislik Okulu'nun havasını hâlâ sürdürüyordu. Matematikçi Gaspar Monde, 1794'te Ecole Polytechnique'i kurdu; öğrenciler burada iki yıl temel bilimler, son yıl mühendislik okuyordu. Bu okul, Yüksek Teknik Okullar ve Teknik Üniversiteler adı altında, 19. yüzyıl başlarında ABD, Almanya [Technische Hochshulen] ve diğer ülkelerdeki (Osmanlı dahil) mühendislik öğretimine model olacaktır.

İngiltere, Sanayi Devrimi'ne rağmen, mühendislik öğretimini ancak 1840'larda nispeten yeni sayılan üniversitelere (Londra ve Glasgow gibi) sokabilmiş, ilk resmi mühendislik meslek kuruluşu olan Institution of Civil Engineers (İnşaat Mühendisleri Kurumu ya da Odası) 1818'de kurulup, 1828 yılında statüye [charter| kavuşmuştur. Buhar makinesini icat eden ana ülkenin Institute of Mechanical Engineers'ı (Makine Mühendisliği Kurumu) 1846'da George Stephenson başkanlığında kurulmuştur. Iron and Steel Institute (Demir Çelik Enstitüsü) 1869'da; Society of Telegraph Engineers and Electricians (Telgraf Mühendisleri ve Elektrikçiler Birliği) 1871'de kurulmuş, bu kurum 1889'da yerini Institution of Electrical Engineers'a (Elektrik Mühendisleri Odası) bırakmıştı. Ancak, büyük mühendisler ya kendi kendilerini yetiştirmek veya yabancı ülkelere gitmek durumundaydılar.[47] Sanayi Devrimi'nde rol almış bazı önemli mühendis örneklerini gelecek bölümde vereceğiz.

47 Aslen Fransız olup devrimde İngiltere'ye göç etmiş büyük mühendis Marc Isambard Brunel, oğlu Isambard Kingdom Brunel'i okumak için Fransa'ya göndermiş ve küçük Brunel babasından daha önemli bir köprü, gemi inşa, tünel ve demiryolu mühendisi olarak tarihe geçmiştir (Rolt, 1971, çeşitli yerler).

TABLO 3.5

Batı Avrupa ve Amerika'da 1560-1800 Arasında Kurulmuş Olan Bazı Bilim Akademileri ve Dernekleri

Tarihler	Adı	Yeri
c. 1560'lar	Accademia Secretorum Naturae	Napoli
c. 1600-57	Accademia dei Lincei	Roma
1622-24	Societas Ereunetica	Rostock
1633-42	Bureau d'adresse	Paris
1651-90	Oxford Philosophical Society	Oxford
1652-72-95	Collegium Naturae Curiosum/Academia Caesarae-Leopoldina naturae curiosorum*	*Schweinfurt*
c. 1660-	The Royal Society*	*Londra*
1666-1793	Académie royale des sciences*	*Paris*
1666-75	Académie de physique	*Caen*
1672-95	Collegium curiosum sive experimentale	*Altdorf*
1677-98	Accademia di Fisico-mathematica	Roma
1680-1714	Accademia Geografico-storia-fisica	Venedik
1683-1708	Dublin Philosophical Society	*Dublin*
1683-88	Boston Philosophical Society	Boston
1697-1712?	'Virtuoso Meeting' Aralıklarla	Edinburgh
1700-44-	Societas Regia Scientiarum/Académie royale des Sciences et belles lettres de Prusse*	*Berlin*
1706-93	Société royale des sciences*	*Montpellier*
1710-1810	Gentlemen's Society	*Spalding*
1712-93	Académie royale des sciences et belles lettres*	*Bordeaux*
1714-1804	Accademia della Scienze dell'Instituto*	*Bologna*
1717-1846	Spitalfields Mathematical Society	Londra
1723-46	The Honourable the Improvers in the Knowledge of Agriculture of Scotland	*Edinburgh*
1724-93	Academie royale des sciences, belles lettres, et arts*	*Lyons*
1725-1917	Academia Scientiarum Imperialis Petropolitanae*	*St Petersburg*
1725-40-93	Académie des sciences, arts et belles lettres*	*Dijon*
1728-	Societas Regiae Scientiarum*	*Uppsala*
1731-	Dublin Society fort he Improvement od Husbandry, Agriculture and Arts	*Dublin*
1731-93	Académie royale de chirurgie*	*Paris*
1731-37	Medical Society	*Edinburgh*
1734-78-	(Royal) Medical Society*	Edinburgh
1737-83	Philosophical Society of Edinburgh	*Edinburgh*
1737-41	Collegium Curiosorum/Kungliga Svenska Vetenskaps Akademie*	*Stockholm*
1743-	Der Kongelige Danske Videnskabernes Selskab*	*Copenhagen*
1743-47	American Philosophical Society	Philadelphia
1746-60-	Natural History Society/Norwich Botanical Society	*Norwich*
1746-	Naturforschende Gesellschaft	*Danzig*
1746-	Naturforschende Gesellschaft	*Zürih*
1752-93	Académie royale de la marine*	*Brest*
1752-	Königliche Societat der Wissenschaften*	*Gottingen*
1752-1804	Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen*	*Haarlem*

Açıklama: (*) Tüzel kişiliği olan (incorporated) veya resmî; olmayanlar özel kuruluş niteliğinde.
'–' Süregelen veya kapanış tarihleri bilinmiyor; *italik* yer adı yayım yaptığı mahalli gösteriyor.
c. (circa) o tarihler civarında.

TABLO 3.5 (devam)
Batı Avrupa ve Amerika'da 1560-1800 Arasında Kurulmuş Olan Bazı Bilim Akademileri ve Dernekleri

Tarihler	Adı	Yeri
1754-	Royal Society of Arts*	*Londra*
1754-	Akademie gemeinützíger Wissenschaften*	*Erfurt*
1755-64	Edinburgh Society for Arts, Manufactures and Commerce	*Edinburgh*
c. 1757-	Société d'agriculture, de commerce, et des arts*	Rennes
1758-68	American Society for Promoting and Propagating Useful Knowledge	Philadelphia
1759-	Churbayerische Akademie der Wissenschaften*	*Münih*
1759-	Ökonomische Gesselschaft*	*Bern*
1759-83-93	Société royale des sciences/Academie royale des Sciences*	*Turin*
1760-67-	Det Trondhjemske Selskap/Det kongelige Norske Videnskabers Selska*	*Trondheim*
1761-93	Société d'agriculture*	*Paris*
1763-95	Academia Electoralis Scientiarum et Elegantiorum Literatum Theodoro-Platina*	*Mannheim*
1764-70-	Real Conferencia Fisica/Real Academia de Ciencias Naturales y Artes*	Barselona
1766-91	Lunar Society	Birmingham
1768-	American Philosophical Society*	*Philadelphia*
1768-	Fürstlich Jablonowskische Gessellschaft*	*Leipzig*
1768-92	Zeeuwsch genootschap der Watenschappen*	*Middleburg*
1769-91-	Privatgesellechaft in Böhmen Wissenschaften/Böhmische Gesselschaft	*Prague*
1769-	Bataafdersch Genooptschap der Proefonder-Windelijke Wijsbegeerte*	*Rotterdam*
1773-	Medical Society of London	*Londra*
1777-93	College de pharmacie*	*Paris*
1777-93	Société Royale de Médecine*	*Paris*
1777-	Bath Agricultural Society	*Bath*
1778-	Teylers Tweede Genootschap*	*Haarlem*
1779-	Gesselschaft de Naturforschenden Freunde*	*Halle*
1780-	American Academy of Arts and Sciences*	*Boston*
1780-95	Societas Meteorologicae Palatinae*	*Mannheim*
1781-	Literary and Philosophical Society	*Manchester*
1782-	Accademia dei Naturalisti	Bergamo
1783-	Accademia real das ciencias*	*Lisbon*
1783-	Literary and Philosophical Society	Derby
1783-	Royal Society of Edinburgh*	*Edinburgh*
1783-179?	Société des Sciences Physique	*Lausanne*
1784-	(Royal) Highland Society of Scotland	*Edinburgh*
1785-	Royal Irish Academy*	*Dublin*
1786-99-	Connecticut Society of Arts and Sciences*	*New Haven*
1788	Linnean Society	*Londra*
1793	Literary and Philosophical Society	Newcastle-Upon-Tyne
1799-1807-	British Mineralogical Society/Geological Society	*Londra*

Açıklama: (*) Tüzel kişiliği olan (incorporated) veya resmî; olmayanlar özel kuruluş niteliğinde.
'–' Süregelen veya kapanış tarihleri bilinmiyor; *italik* yer adı yayım yaptığı mahalli gösteriyor.
e. (circa) o tarihler civarında.

Kaynak: Emerson, L., *The Organization of Science and its Pursuit in Early Modern Europe*, Olby et al. içinde, ss. 977-9.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Sanayi Devrimi'nin Sonucu: İcadın Kollektif-Organize Dönemi

İngiliz ressam William Turner'ın "The Fighting Temeraire" adlı tablosu, 1839.
Bu tabloda eski savaş gemisi Temeraire'in parçalanmak üzere
buharlı bir römork tarafından çekilişi, eski çağın bitişini ve bir anlamda
buhar çağının da gelişini simgelemektedir.

İNGİLİZ SANAYİ DEVRİMİ İÇİN BİR DEĞERLENDİRME

Devrim mi, Evrim mi?

Kliometri terimiyle kendini ifade eden yeni iktisat tarihçilerinin bir bölümünün, nicel verilerden hareket ederek, eski iktisat tarihinin birçok sonuç, kavram ve modeline, tabii bu arada Sanayi Devrimi'nin varlığına da karşı çıktıklarına değinmiştik. Modern iktisat tarihçilerinden Peter Mathias, yeni iktisat tarihi adı arkasındaki ekonometrik tarih akımında (yeni eşittir iyi; eski eşittir kötü diye okuyun), bu alanda sadece birkaç değişkenin denkleme girebileceğini, böylece de, tüm geleneksel iktisat tarihinin sosyal veya kültürel tarihe göç etmek zorunda kaldığını ifade ederek, bu duruma isyan ediyor (Mathias, 2001, xiv). Aziz Hocam C. Freeman da, son kitabı *Times Goes By*'ın bir alt başlığında "Kliometri: Nicelleştirme ve İktisat Teorisi, İktisat Tarihini Nasıl Esir Aldı?" sorusunu cevaplamaya çalışıyor (Freeman, 2001, 10). Freeman, pozitivist 'hypothetico-deductive, H-D'[1] modelin geçerliği tartışmasına katılıp, kitabının yaklaşık yarısını, bu tür nicelleştirmelerin ne kadar güç, az yararlı (belki zararlı) ve hatta saptırıcı olduğunu göstermeye ayırmıştır.

Günümüz iktisat tarihinin bu son yöntem kavgasını [methodenstreit] uzmanlarına bırakıp, Sanayi Devrimi'yle ilgili teorik sorunların hangi noktalarda oluştuğunu görelim. Bunların birincisi, Sanayi Devrimi' diye adlandırılan aşamadaki makro büyüme ve benzer değerlerin, devrim niteliğin-

---

1 Pozitivist bir bilim felsefecisi olan C. Hempel'in "bütün bilimlerin genel kanunlar formülasyonu yoluyla açıklama ve öngörü yapması gerekir" yaklaşımı, tarihi de temel bilimlerin işlevlerine benzer Newtoncu bir kalıba sokuyordu. Oysa, iktisatçı P. Samuelson "sebep-sonuç [causal] modelleriyle tarihsel modeller tamamen farklı iki bağımsız yaklaşıma aittir" derken, yine ünlü filozof K. Popper "tarihsel disiplinlerle temel bilimler arasında bir ayrım olduğunu" kabul ediyordu (Freeman, 2001, 14).

de bir sıçrama olmayıp, belli bir evrim çizgisinde geliştiği, bazı öncü sektörlere rağmen İngiliz ekonomisinin küçük üretici, sanayi öncesi yapısını uzun süre koruyup niteliği değiştirmediği şeklindedir.

Bu konuyla ilgili tablolar üzerinde durarak tartışmaların niteliği hakkında bir fikir verebiliriz. Freeman'ın, üç araştırıcının verilerini karşılaştırdığı **Tablo 4.1**'de, yeni iktisat tarihçilerinden Crafts ile eski okuldan Deanne ve Cole (İngiltere'nin 1688'den itibaren tarihsel iktisat serilerini yaratan araştırıcılar) ve Hoffman'ın aynı dönemler için verdikleri yıllık büyüme değerleri birbirinden çok büyük farklar göstermiyor; hatta bazı dönemlerde rakamları aşağı çeken Crafts'ın hesapları daha da yüksektir. Parantez içindeki değerler, bu hızlarla, hasılanın kendini ikiye katlama sürelerini yıl olarak vermektedir. Gerçekten, genel tablo büyük bir sıçrama veya kopukluktan uzaktır. Ancak, bugünkü büyüme değerlerine göre böyle yorumlansa da, Crafts'ın sınai hasıla büyümesini şekle tahvil ettiğimizde, 1780-1860 arasında, o zamana kadar görülmemiş bir büyüme hızı ve bir yükselen piramit ortaya çıkıyor; Sanayi Devrimi' aslında budur.

TABLO 4.1
İngiltere'de Reel Hasılanın Yıllık Yüzde Artış Hızları, 1700-1913

	Sanayi Hasılası				Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH)		
Yıllar	Crafts (1989)	Crafts (1989)*	Deanne ve Cole	Hoffman (1965)	Crafts (1989)	Crafts (1995)	Deanne ve Cole
1700-60	0.7		1.0	0.67	0.7		0.7
	(99 y.)		(70 y.)	(104 y.)	(99 y.)		(99 y.)
1760-80	1.5		0.5	2.45**	0.7	0.6	0.6
	(47 y.)		(139 y.)	(29 y.)	(99 y.)	(116 y.)	(116 y.)
1780-1801	2.1	5.7	3.4		1.3	1.3	2.1
	(33 y.)	(13 y.)	(21 y.)		(84 y.)	(54 y.)	(33 y.)
1801-31	3.0	5.6	4.4	2.7	2.0	1.9	3.1
	(23 y.)	(13. y)	(16 y.)	(26 y.)	(35 y.)	(37 y.)	(23 y.)
1831-60	3.3		3.0	1.98 ***	2.5	2.4	2.0
	(21 y.)		(23 y.)	(35 y.)	(28 y.)	(29 y.)	(35 y.)
						(1831-73)	
1873-99						2.1	
						(33 y.)	
1899-1913						1.4	
						(50 y.)	

(*) Sadece pamuklu dokuma
(**) 1760-1830
(***) 1830-1870
Kaynak: Freeman, 2001, 26

Tabii ki, geleneksel ekonomi temeli bir günde yok olmamış, sistemin bir sanayi ekonomisi özelliği alması yani istihdam ve ana sektörlerin nispi ağırlıklarının sanayi lehine değişmesi 60-80 yılda gerçekleşmiştir. Bunu yine Crafts'ın verilerinde, **Tablo 4.2**'de görüyoruz. Söylenecek en

doğru şey, Sanayi Devrimi'nin başlangıcı olan 1760-1780 ile 1800 yıllarında gerçekleşen o büyük yeniliklerin kümülatif etkilerinin 19. yüzyıla taştığı ve başlangıcın bir kopma noktası olmayıp, bir süreklilik, bir evrim sürecinin başladığı nokta olarak kabul edilmesidir. İnsanlar, teknolojik ilerlemenin dayanılmaz çekiciliğine kapılıp, iplik eğiren parmakların çelik makinelere ve bunları çeviren buhar makinelerine dönüşmesine, olduğundan da büyük bir anlam yükleyip "devrim" intibaına kapılıyorlar. Mikro işlemciler de, aynı intibayı 25-30 yıl önce yarattılar, belki bunların tam etkisini, bir 25-30 yıl sonra görebileceğiz; bu canlı konuyu, bölümün sonundaki Kondratieff dalgaları ile tartışmak daha uygun olacaktır.

TABLO 4.2
İngiltere'de İstihdam, Gelir, Harcama ve Nüfus Değişimleri
1700-1840 (Yüzde olarak)

	1700	1760	1800	1840
Tarımda erkeklerin istihdamı	61.2	52.8	40.8	28.6
Sanayide erkeklerin istihdamı	18.5	23.8	29.5	47.3
Tarım geliri	37.4	37.5	36.1	24.9
Sanayi geliri	20.0	20.0	19.8	31.5
Tüketim/Gelir	92.8	73.6	76.3	80.1
Yatırım/Gelir	4.0	6.8	8.5	10.8
İhracat/Gelir	8.4	14.6	15.7	14.3
Şehir nüfusu	17.0	21.0	33.9	48.3

Kaynak: Crafts, Floud ve Closkey içinde, 45.

Yeni iktisatçılar, daha ince hesaplarla, eski verileri biraz daha küçülterek ana tabloda bazı rötuşlar yapmış oldular (**Tablo 4.3**). Burada, 'devrim' kavramına yüklenen manalarla ilgili derin bir 'semantik' tartışmasına girmemiz de çok anlamlı değil, bu başka bir yerlerde yapılır. Ancak, "niçin İngiltere?" sorusu bir kez daha ele alınabilir.

TABLO 4.3
İngiltere'de Hasılanın Artışı, 1700-1831 (Yüzde olarak)

	Yeni Tahmin			Eski Tahmin		
	GSYİH	Sanayi	Tarım	GSYİH	Sanayi	Tarım
1700-60	0.7	0.7	0.6	0.7	1.0	0.2
1760-80	0.6	1.3	0.1	0.6	0.5	0.5
1780-1801	1.4	2.0	0.8	2.1	3.4	0.6
1801-31	1.9	2.8	1.2	3.1	4.4	1.6

Kaynak: Crafts, Floud ve Closkey içinde, 47.

Sanayi Devrimi'ne İlişkin Bazı Yorumlar

Tek nedenli tarihsel açıklamaların anlamsızlığı ya da her şeyi tek bir ana nedene indirgemenin güçlüğü karşısında, bazı bilinen hipotezleri gözden geçirip neden geçerli olmadıklarını kısaca belirtmek yararlı olacaktır. P. Mathias'ın bu işlerle uğraşmaya başlamasından bir nesil sonra vardığı sonuç ilgi çekicidir:

> "Tek başına hiçbir denklem veya hiçbir faktör kombinasyonu buna cevap bulamaz. Tüm örnek olaylarla uyuşabilen genel bir iktisadi büyüme teorisi de mevcut değildir. Faktörlerin birbirleriyle etkileşim biçimleri, faktörlerin ayrı ayrı nispi önemleri, bu çerçevede zaman ve mekâna göre çok büyük farklılık gösterir. Tüm değişkenler de iktisadi değildir: Giderek artan biçimde, sosyal, siyasi, kültürel ve kurumsal ilişkilerin, iktisadi değişme sürecini etkilemekteki önemlerini anlamaya başlıyoruz. Belli bir ön koşullar seti kavramının da, tarihi gerçeklerin karmaşıklığı karşısında, kabulü çok güçtür... Örneğin elverişli zengin doğal kaynaklar argümanı. Doğal kaynaklar İngiltere'de 18. yüzyıl dan önce de mevcut olduğu gibi, diğer ülkelerde de bulunuyordu... Non-konformist[2] Protestan mezheplerin İngiliz büyüme sürecindeki önemli rollerini kabul etsek bile bunlar diğer (kuzey) ülkelerinde sanayi değişimine neden olmadılar... Hızlı nüfus artışı da sadece İngiltere'de değil,[3] diğer ülkelerde de yaşanmış bir olgu... İktisadi ve ticari kazançlara yönelik bir burjuva sosyal yapısına gelince, ticaretin yaygınlığı ve sermaye bolluğu, İngiltere'nin en büyük avantajı gibi gösterilir. Oysa (ilk burjuva toplum prototipi olan) Hollanda da sermaye çok bol, faizler her zaman düşüktü ve ülkede sanayi yatırım imkânları kısıtlı olduğundan yurt dışında fırsat arıyordu. Dış ticaret gelirleri ve pazarları, kendi büyüklüğüne göre Hollanda'da, İngiltere'den daha fazlaydı; sosyal yapısı da aynı şekilde esnekti ve toplumda, orta sınıflar İngiltere'deki kadar önemliydi. Bir tüccar toplum olarak burjuva ahlakı ve sosyal değerleri de aynıydı. Hollanda, bu zenginliğini temsil eden meşruti [constitutional] bir devlet olarak, çalışkan halkını lüksüyle soyan bir saraya sahip değildi... Yine de Hollanda ekonomisi bir ticaret ve gemicilik gücü olmaktan çıkıp sanayi gücüne geçemedi... Hiçbir sanayileşme birdenbire bir yenilikçi deha dalgası parlamasıyla açıklanamaz. Fransa'nın bilimlerde, lüks pazarlar için saat imali ve otomatalardaki (işleyen oyuncaklar) mekanik becerilerinin düzeyi en az İngiltere kadardı. Devletlerin, Fransa'nın ve diğer Avrupa ülkelerinin, yeni sanayi becerileri kazanmakta gösterdiği istek ve aldığı yardım, İngiltere'den çok daha fazlaydı. Hassas alet yapımı gibi prezisyon becerilerinin asıl gelişme gösterdiği dönem 18. yüzyıl ortası değil, 17. yüzyıl sonudur. Çok önceden bilinen bazı temel [key] icatlar 18. yüzyıl sonlarında aktif olarak yayılmaya başladı; bu gecikme de, yeni bir teknik bilgi elde etmenin, yeni teknikleri geliştirmenin, zamanlamanın temel belirleyicisi olmadığını gösterir."

2 İngiltere'de Anglikan Kilisesi dışında kalıp, kamu görevlerine, büyük üniversitelere kabul edilmeyen Calvinist, Quaker gibi diğer Protestan mezhep ve gruplara verilen genel isim. Mucitlerin çoğunun bu mezheplerden gelmesi, kapitalizmin oluşmasındaki "Weber-Tawney" tezi türü bir tartışmayı icatlar teorisine taşımıştır. Max Weber *Die Protestantische Ethik und der Geist der Kapitalizmus* başlıklı eserinde, Protestan [Calvinist] çalışma ahlakı ile Batı'da Kapitalizmin gelişmesi arasında doğrudan bir bağ kurmaktadır. (*Protestan Ahlakı ve Kapitalizmin Ruhu*, çev. Zeynep Gürata, Ayraç Yayınevi, Ankara, 1997.) Tawney de benzer bir teoriye sahip İngiliz iktisat tarihçisidir.

3 İngiltere, Galler (Wales) ve Büyük Britanya Nüfusu, 1700-1850 (milyon)

	1700	1750	1800	1850
İngiltere ve Galler	5.8	6.2	9.2	17.8
Büyük Britanya	-	7.4	10.7	20.6 (İngiltere, 1707'de İskoçya ile birleşip Büyük Britanya adını aldı)

Kaynak: *Absracts of British Historical Statistics*, Cameron, 185.

Bu mantığa birkaç husus daha ekleyelim:

"İngiliz patent sistemi kötü, pahalı, icada ya çok az destek veriyor ya da hiç vermiyordu. Fransa'da 1791 Patent Kanunu son derece yaratıcıydı ve idare, icatları teşvik için, her zaman tutarlı olmasa da, açık bir politika izliyordu. Sanayi Devrimi'ndeki makro icatların çoğu Fransa'da ortaya çıkmıştır. Her ne kadar Fransız mucitleri, buhar makinesine ve pamuklu ipliğe büyük bir katkı yapmamışlarsa da, İngiliz Sanayi Devrimi'nin diğer dallarındaki rolleri çok büyüktür. Önemli olan şudur: İngilizler bu icatları erkenden büyük bir başarıyla kullanırken Fransa'nın geride kalmasının nedeni nedir? İşte bu sorunun cevabı, İngiltere'nin başarısının sırrını açıklayabilir. Önce, baştan bazı hipotezleri reddedelim: İngiltere'nin büyük bir pazar ve daha büyük bir talep yaratmış olması, Fransa'nın üç misli nüfusa sahip olması karşısında fazla anlamlı değil... Bunun ötesinde, genel talep seviyesi mucitler için her zaman çok anlamlı bir hareket noktası değildir... Diyelim ki, dünya bir pazardır ve Britanya'nın bu alandaki nispi üstünlüğü tartışılmaz; o zaman Belçikalı J. Cockerill (iplik makinesi ve yün tarağını geliştiren) ile İsviçreli J. C. Fisher (bakır ve nikel çelik alaşımları) gibi küçük ekonomilerde, dışa taşarak başarılı olan mucitlere ne demeli? Talep her zaman merkezi bir faktör olmuyor." (Mathias, 2001, 6-8)

"İngiltere'nin pek dikkat çekmeyen bir avantajı, Fransız Devrim Savaşları'na (1793-1815) tüm Avrupa kıtası ülkeleri katılmışken (savaşın merkezinde olan) Fransa'nın çok büyük silah, mühimmat, üniforma, ayakkabı ve diğer malzeme talebinin, sanayinin teknolojik düzeyi üzerinde çok az pozitif etkisi olması; siyasi ve askerî şoklar Fransız ve Alman elit tabakasının tüm enerji ve dikkatini sivil teknolojilerden başka yerlere çekerken, İngiliz Sanayi Devrimi'nde sektörlerin kendi yollarında büyümesidir... Hatta, 1793'ten sonra Avrupa ile İngiltere'nin ticaret ve haberleşmesi ambargoyla aksarken [blocus continental] bu durum İngiliz Sanayiinde bir sera etkisi yapmış ve onu korumuştur. (Bu yaklaşım bir kuşak sonra, Alman F. List tarafından 'bebek sanayiler' argümanıyla teorileştirmiştir.) Savaş ve siyasi kargaşa, kıtaya İngiltere'den daha fazla zarar vermiştir... İngiltere'nin '***makro icatlarda mutlak üstünlüğü***' tartışılsa bile, teknolojik başarının sırrı '***mikro-icatlardaki mukayeseli üstünlüğünde***' yatmaktadır... Bu da kısmen İngiltere'nin beşeri sermayesiyle ilgilidir... İngiltere'nin Sanayi Devrimi'ndeki teknolojik gücü, her buluşu verimli bir uygulamaya dönüştüren kaliteli teknisyenlerin, makinist ve ustaların bolluğunda yatmaktadır... Sanayi Devrimi, mikro icatları hızlandıran bir deste makro icat şeklinde tanımlanabilir" (Mokyr, 1995, 30-3).

YATIRIM MALLARI SEKTÖRÜ VE TAKIM TEZGÂHLARININ GELİŞMESİYLE DEĞİŞTİRİLEBİLİR PARÇALAR ÜRETİMİ

Yatırım Malları Sektörünün Doğuşu

Yeni Sanayi Dünyasının sosyoekonomik ve kültürel tablosunu binlerce kitapta bulmak mümkündür. Ancak, yeni dünya tablosunun değiştirdiği teknoekonomik paradigmanın arkasındaki asıl teknik güç, makine yapım sanayinin temel aktörleri olan takım tezgâhlarıyla üretiminde deneme aşamasındaki değiştirilebilir parçalardır. Çünkü, gemiler, lokomotifler, tren rayları, makaslar, buhar makineleri ve her türlü tekstil tezgâhı ve iş makinelerini yapan makineler ve sadece bu işle uğraşan, artık ayrı bir meslek sayılan mühendisleri ve ustalarıyla yatırım malları sektörünün kalbi, takım tezgâhları ve bilimsel aletlerdir.

Tablo 4.4'te görüleceği gibi, sermaye malları, sanayileşmenin başında bile tüm patentlerin üçte biriyle yarısı arasında bir pay almaktadır ve buharla çalışan fabrikalar da deneme aşamasındadır. Gerçi bu fabrikalar, İngiliz fabrika sistemi denilen (tekstil ürünleri gibi) homojen tüketim malları üreten bir sistem içinde olmakla birlikte, bunların buhar makinelerini, tezgâhlarını, aktarma organlarını yapan çeşitli makineler, takım tezgâhları |machine tools|, atölyelerde |machine shops| sipariş üzerine çalışılıyordu. Tekstil tezgâhlarının yerine, metal işleyip |metal-working| değiştirilebilir parçalar üreterek, bunları bir montaj hattında birleştirip çeşitli malları üreten ve sonradan 'Taylorism-Fordism' diye bilinecek olan Amerikan sistemi özel ve ileri bir maşinofaktür tipidir.

TABLO 4.4

18. Yüzyılda İngiltere'de Sermaye Mallarına Verilen Patentler

Patent Türleri	1770-79	1780-89	1790-99
Güç kaynakları (motorlar ve Pompalar)	17	47	74
Tekstil Makineleri	19	23	53
Metalürji Teçhizatı	6	11	19
Kanal ve Yol Yapımı	1	2	24
Alt Toplam	48	90	170
(Tüm patentlerin % olarak)	(16)	(19)	(28)
Tüm Sermaye Malları Patentleri	92	168	294
(Tüm patentlerin % olarak)	(31)	(34)	(45)
Tüm Patentler	298	477	604

Kaynak: Freeman ve Louça, 2001, 157

Ancak bu aşamada, kitle üretimi teknikleri henüz teorik bir imkândı; takım tezgâhlarının gelişmesini bekliyordu. Metal işleyen makineler de, eldeki malzemenin elverdiği ölçüde, yani mevcut metalürjinin sınır şartları içinde bir tasarım imkânı verebiliyordu; yeni denemeler, yeni alaşımların teknik özellikleri iyileşinceye kadar, başka bir alanda, daha kolay işlenebilir bir malzeme olan ahşapta [wood-working] ve ayrıca, yeni bir mekânda, bugünkü ABD topraklarında geliştirilmeye çalışılıyordu.

Doğal Kaynak Bolluğu ve Emek Kıtlığı Hakkında

Sanayi Devrimi'nin gelişmesi genelde, İngiltere'nin Avrupa komşularında iktisadi, bilimsel ve teknolojik bağlantılar nedeniyle izlenirken, uzakta yeni kurulmuş ABD ise, çevrede (periferi) kalmış henüz kırlık bir tarımsal ekonomidir. Ancak bu ekonomi, eski anavatanı İngiltere'de bulunmayan iki önemli niteliğiyle teknoloji tarihinde önemli bazı açılımlara yol açmıştır: Nüfusuna göre çok bol olan toprakları, madenler, sular ve ormanlarla 'sonsuz doğal kaynak veya toprak arzı' [unlimited supply of natural resources and land] modeline uyması ve kıt nüfus nedeniyle, ücretlerinin İngiltere'ye göre yüksek olması. Hiçbir zaman feodalizmi ve geleneksel köy toplumunu yaşamamış maceracı ve girişimci insanlar olan ve büyük bir devlet bürokrasisi ve sınıf katılıkları olmayan bir toplumda eldeki imkânlar ve zaruretler karşısında yaratıcılıklarını harekete geçirmiş olan

Amerikalılar, 19. yüzyıl ortasında, teknolojik bakımdan eski metropolünü geçmeye başlamıştır. Bu nedenle, bir yüzyıl sonra süper güç olacak genç ABD'nin teknoekonomik nitelikleri ve yetenekleri üzerinde ciddiyetle durulmalıdır.

Kuzey Amerika'nın ilk Avrupalı sakinleri küçük çiftçiler ve zanaatkarlar, kendi yaşamlarını sürdürmeye çalışan çeşitli Protestan inançlarına sahip, basit insanlardı. Ancak, bu İngiliz kolonileri bağımsız bir devlet olup Apalaş Dağları'nın ötesine ve güneye giderek büyük topraklarda kapitalist (plantasyon) tarım yapmak zorunda kaldıklarında, emek kıtlığı karşısında iki tercihleri vardı: Bunlardan ilki emek sakıngan tarım mekanizasyonuydu ve Kuzeyliler ve Batı'ya gidenler bu yola saptı; ikincisi ise ucuz emek getirmek, yani Afrika'dan köle ithal etmekti, Güneyliler de bu yola saplandı kaldı. Başka bir deyişle, kapitalist tarım dinamikleri, bir yerde antik bir üretim biçimini başka bir boyutta canlandırırken, bir yerde de teknik ilerlemenin, değiştirilebilir parçaların ucuz ve seri biçimde birleştirilmesinin, başka bir deyişle, kitle üretiminin yolunu açtı. Aslında paradoksal sayılsa da, köleci fakat kapitalist pamuk plantasyonlarında bile bazı teknik ilerlemeler görülüyordu; çünkü köleler sadece pamuk toplamada ekonomik[4] olurken, diğer bazı işlemlerde, örneğin çırçır [ginning], yani pamuk elyafından tohumların ayrılmasında, yine bir zenci olan Eli Whitney'in icadı çırçır makinesi kullanılıyordu.[5]

Tabloyu tamamlamak için, ABD'de seyrek bir yerleşim tarzı bulunduğunu, Avrupa gibi kalabalık tarihi şehir yapılarının, doğu kıyısı hariç henüz ortaya çıkmadığını da kaydedelim. Doğal olarak, klasik devlet işlevleri, iç güvenlik, yani polis güçleri de oluşmadığından, herkes kendini ve mülkünü korumak durumundaydı; küçük ateşli silahlar, tüfek, tabanca taşımak, yaşamak için hayati önem taşıyordu. Tabii ki bunlar makul bir fiyattan satılırsa herkes alabilirdi; tıpkı tarım makineleri ya da at arabası gibi, bunların ucuza üretilmesi, parçaların standart üretilmesine bağlıydı. Ucuz ev de, standart yapı elemanları temin eden böyle bir sistemle mümkündü; evleri İngiliz usulü, emek yoğun, tuğladan örerek inşa etmek için, toplu şehirlerin getirdiği bir ölçek ekonomisi ve makul ücretlerde bol duvarcı ustası bulunması gerekiyordu; tabii tuğlanın da ölçek ekonomisiyle ucuza üretilmesi şarttı. Oysa, burada emek kıt ve pahalıydı.

---

4 Kliometrinin kurucularından Conrad ve Meyer "Savaş Öncesi Güneyde Köleciliğin Ekonomisi" (The Economics of Slavery in the Antebellum South) konulu devir açan ortak tebliğlerinde, "ekonomik olmayan bir köleci ekonominin zaten ortadan kalkmakta olduğu şeklindeki romantik hipotezin gerçek veriler karşısında geçerli olmadığını" ekonometrik testlerle göstermeye çalışıyorlar; sonuçlar şöyle özetleniyor: "1.Kölecilik, Pamuk Kuşağı'nda işgücü talebi artışının sürmesi karşısında tüm güneyde kârlıydı...; 2. Kölelerin aşırı değerlenmesi [overcapitalization] ve kendilerini yeniden üretemedikleri argümanları doğru değildir; 3. Köleci alanların sürekli genişlemesi hem mümkün hem de bir anlamda gerekliydi; 4. Kölelerin ekonomik artığı iktisadi kalkınma amacıyla veya militarizm için kullanılabilecek iken...Güney yatırım ve sanayileşmede gecikti... sisteme sahip çıkmadı onu sadece çalıştırdı... iktisadi güçler köleciliğin devamını işaret ederken, sert siyasi önlemlerle sistemin sonu geldi." (Temin, 380-1)

5 Eli Whitney (1765-1825) Amerika'nın ilk ve en önemli mucitlerinden biri olarak tarihte yerini aldı. Yale'de okumuş bir zenci olmasına rağmen Georgia'da plantasyon sahibi bir aileye "tutor" oldu ve pamuk tarımında, yeni bir tür nedeniyle çırçır işleminin güçleştiğini, ihracatın 1792'de 138 bin pounda düştüğünü gördü; bu tarihte, ünlü çırçır makinesini icat etti. Bu o kadar önemli bir icattı ki, 1800'de ABD'nin ihracatı 17.790 bin iken, 1845'te, dünya pamuk üretiminin 7/8 i olan 1.169.600 bin pounda yükseldi. Çırçırla birlikte New England pamuklu sanayi kuruldu; köleliğin ekonomik olmadığı ortaya çıktı. Daha sonra, değiştirilebilir parçalarla Amerikan üretim sistemine katkıda bulunacaktır. Onun da hayatı, Arkwright gibi, 1794'te aldığı çırçır patentini korumakla geçecektir (Finch, 351-2).

Habakkuk, Amerika'da ücretlerin, İngiltere'ye göre üçte birden yarıya kadar yüksek olduğunu ve ayrıca tarım gelirlerinin yüksekliği karşısında bu sektörden sanayiye işgücü çekmenin zorluğunu gösteriyor: "..kalifiye işçi günde 1.2-2.0 dolar, haftada 10-20 dolar kazanabiliyor, 2-3 yıl çalıştıktan sonra, Batı'ya gidip, acre'ı 1,25 dolara bir yer alabiliyordu...Yüksek tarım verimliliğine ek olarak, kira ve vergi ödemeyen, ücretli emek yerine ailece emek sakıngan araçları kullanan bu çiftçinin tekrar sanayiye dönmesi beklenemezdi... Bunun bir başka sonucu, tarımda daha da emek sakıngan bir süreç olan hayvancılığa geçmekti" (Habakkuk, 13-24). Rosenberg, bu durumda Habakkuk'un 'kaynak yoğun teknoloji' [resource-intensive] kavramına yeterli ağırlık vermediğini, aslında bu tür teknolojinin sadece emeği değil, sermayeyi ikame ettiğini söyleyerek eleştiriyor (Rosenberg; 1976, 43).

TABLO 4.5
İngiltere ile ABD Arasındaki Ücret Farklılıkları Endeksi
(İngiliz ücretleri = 100) 1825 ve En Yakın Yıllara Ait Bilgilerden

İşçi Türü	İngiltere	ABD
Kalifiye İşçiler		
Marangoz	100	150
Duvarcı (taş ustası)	100	147
En iyi makine ustası, demirci	100	177 - 190
Sıradan makine ustası	100	114 - 129
Düz İşçiler		
Amele	100	135
Tarım işçisi	100	123 – 154
Kadın ev hizmetçisi	100	149 – 224
Pamuklu fabrikasında iplik işçisi	100	106 – 137
Yünlü fabrikasında iplik işçisi	100	115
El dokumacısı	100	122
Pamuklu fabrikasında kadın işçi	100	102 - 153
Yünlü fabrikasında kadın işçi	100	128
10-12 yaşında erkek çocuklar	100	115

Kaynak: Rosenberg, 1976; 56.

Bu sistemlerin kurulması için takım tezgâhlarının gelişip yaygınlaşması gerekiyordu. Takım tezgâhları teori ve pratiği Avrupa'da gelişmiş fakat ucuz emek ve kıt toprak ve doğal kaynaklar nedeniyle yaygınlaşamamıştı. Kuzey Amerika'nın zengin ormanları, bol akarsu kaynakları her çeşit deneyin en düşük maliyetle yapılmasına imkân veriyordu. Rosenberg Amerika'nın ahşap işleme liderliğine yükselişini incelerken, aslında takım tezgâhlarındaki liderliğinin ve Amerikan üretim sisteminin doğuş ve gelişimini de anlatmaktadır (Rosenberg; 1976; 32-49). Bu bakımdan, ağaç işleme, hem takım tezgâhlarının gelişmesi hem de değiştirilebilir parçalar üretiminin bir deneme-geliştirme alanı olarak ilgi çekicidir.

Ahşap İşlemede İlk Standart (Değiştirilebilir) Yapı Elemanları Üretimi (Amerikan Ağaç İşleme Sanayinin Gelişimi)

Ağaç kıtlığının, modern çağın ilk enerji krizine sebep olarak, demirin kömürle (kok) ergitilmesi icadını nasıl tetiklediğini, yukarda açıklamaya çalışmıştık. Bu icat Avrupa'da, daha özelinde, artık ormanları tükenme aşamasına gelmiş olan İngiltere'de ortaya çıkmıştı. İngiltere'den Kuzey Amerika'ya göç edenler bakir ormanlarla karşılaştılar. ABD bir sanayi ekonomisine dönüşünceye kadar ve hatta sonrasında bile keresteye dayalı bir ekonomi niteliğini muhafaza etmiştir: ABD 1799'da 300 bin feet küp, İngiltere 103 bin feet küp kereste tüketirken (kişi başına 58 ve 10 feet küp), 1820'lerden sonra bu tüketim artıyor; 1869'da ABD 12.755 bin, İngiltere 2.419 bin (kişi başına 328 ve 95 feet küp) tüketime ulaşılıyor.

> "Amerikan sanayileşme deneyiminin Batı Avrupa'ya benzemeyen özelliği, çok daha zengin bir doğal kaynak pozisyonundan hareket etmesi ve 19. yüzyıl başlarındaki (ve daha da önceki) yenilikçi süreçlerini doğrudan bu şartları aksettirmesidir. İngiltere'nin ilk sanayileşme çabaları, organik maddeler kıtlığının kısıtlamalarını aşmaya çalışırken, Amerikalılar böyle bir uyarıyla hareket etmediler. Gerçekte, Amerikan sanayileşmesini teknoloji açısından anlamak için, en azından 19. yüzyıl ortalarına kadar, doğal kaynak varlığının sermaye ve emeğe göre nispi bolluğundan hareket eden yoğun kaynak kullanımına yöneldiğini görmek gerekir.[6] Ancak bu gerçek göz önünde tutulursa, sanayileşmeye geç başlayan Amerika'nın ağaç işleme makinelerinin kullanımı, üretimi ve tasarımında hızla dünya liderliğine soyunması anlaşılabilir. 19. yüzyıl ortasından sonra, bu avantaj kaybolmaya başladı; artan kereste fiyatları ve ucuzlayan demir, Amerikan ekonomisini daha geleneksel Avrupa çizgisine oturttu... Bu nedenle, Amerika'nın ilk patentinin, iyileştirilmiş bir suyla çalışan hızar[7] ile bir tırpan tasarımına (Massachusetts Kolonisi tarafından Joseph Jenks'e) verilmesi anlamlıdır" (Rosenberg; 1976, 34-6).

Hızar ile kütükten çeşitli boyutlarda tahtalar kesilmesinin, üzerinde bu kadar durulacak bir teknolojik süreç olması belki yadırganabilir. Ortaçağlarda ağaçların demir baltayla kesilmesinin tarımda, demir üretiminde ve yerleşimdeki derin etkilerine yukarıda değinmiştik. İlgisiz görünse de, kesilerek bir ağaç kütüğünden kaplamalar, tahtalar, latalar çıkarılmasını tekstildeki iplik üretimine benzetirsek, tıpkı kumaş ve kumaştan giysiler yapmak gibi, bu malzemeden de çeşitli mobilyalar, inşaat elemanları, kalıplar üretilir, bizzat inşaat yapılır. O zaman, kütüğün iyi ve ucuz kesilmesi, ucuz iplik kadar önem kazanır.

Geleneksel usulde, bir iskele üzerinde kancalarla sabitlenmiş altta ve üstte iki hızarcının, büyük bir güç ve beceriyle aşağı yukarı hareket ettirilen bir hızarla [sash saw] kapakları alınıp

6 Bu başka bir temel sorunu ortaya çıkarıyor: Niçin, doğal kaynakları bol olan Sibirya'da, Amazon ve Afrika'da, Avrupalı kolonistler kaynak yoğun bir teknik ilerleme, hatta herhangi türden bir teknik ilerleme süreci başlatmadılar? Sadece kaynak bolluğu veya kıtlığı teknik ilerlemeyi açıklayacak güçte değildir; olsa olsa, teknolojinin yönünü gösterebilir. Teknoloji üretiminin derininde daha başka temel faktörler vardır.

7 Yine İngilizcesi [sawmill] yani değirmenden gelen "hızarhane" veya Osmanlıcası ile "katrakhane" tek bir hızarın değil, birçok hızarın, hızarcının çalıştığı mekânlara denir; günümüzde tamamen elektrikle çalışan hızarların bulunduğu fabrikalar/atölyeler haline gelmiştir.

Tahta Hakkında

Lewis Mumford, "Tahta 'eoteknik' ekonominin evrensel malzemesidir" diyor. "O muhteşem yapıların inşaatı, kemer ve kubbe kalıpları, iskeleler, tahta vinçler, bucurgatlar olmasa yapılamazdı. Bunun ötesinde, kereste taşın alternatifi bir inşaat malzemesiydi. Tahta hatıllarla, taş ve tuğlayla geçilemeyen mesafeler daha ucuza geçilebilirdi. Kullanılan el aletleri ve ev eşyaları metalden çok tahtaydı. Marangozun aletleri –kesiciler hariç– tahtadandı. At, öküz arabaları, yıkanılan küvetler, fırça ve tas ve bazı yerlerde fakirlerin ayakkabıları tahtadandı.Tahta çiftçiye de hizmet ediyordu, dokuma tezgâhı, iplik çıkrığı, zeytin ve üzüm presleri tahtadandı; hatta icadından sonra matbaa baskı presi bile ahşaptı. Şehirlere su taşıyan borular, pompaların silindirleri ağaç gövdesinden oyuluyordu. İnsanlar ahşap beşikte sallanıyor, tahta yatakta uyuyor ve tahta masada yemek yiyordu. İçki ahşap fıçıda oluyor, oradan yine tahta fıçılara konuyordu. Cam şişenin icadından sonra, daha 15. yüzyılda, ağaç tıpalar içkiyi koruyordu. Tabii ki gemiler, başlıca makineler, yel ve su değirmenleri –öğüten taş ve kesen demir parçalar hariç– tüm dişlileriyle birlikte ahşaptı; hatta 19. yüzyıla kadar buhar makinesinin ateşle temas etmeyen parçaları, buhar kazanının kendisi bile bir tahta fıçı olabiliyordu... Klasik ahşap köprüler dışında, 1820 gibi geç bir tarihte, Newhavenlı bir mimar, ilerde birçok demir köprüye model olacak kemer etkili [arc action] örgü ve kafes kirişten ahşap bir kafes köprü patenti almıştı. Hammadde, alet, takım tezgâhı, makine, ev eşyası ve su şebekesi elemanı olduğu kadar bir yakıt ve nihai ürün olarak tahta, eoteknik aşamanın başat sanayi kaynağı idi." (Mumford, 119-20)

dikdörtgen haline getirilmiş kütükleri latalara ayırması, emek yoğun bir süreçtir. Hızarcılar, belli bir çizgiyi izlemek durumundadırlar, bu çizgi tutmazsa, elemanlar düzgün olmaz. Tabii, testere dişleri ne kadar küçük olursa, o kadar az talaş çıkarır ve ham madde ziyan olmaz; ancak, iş de yavaşlar ve uzar. Çıkan tahtaların maliyeti, kütük sıfır veya ona yakın bir maliyette ise, bu işi yapan işçilerin ücretlerine eşit olur. Bir çift işçi de, günde ancak bir kütük biçebilir. Bu mantıkla iki teknik seçim yolu görünür: Emeğin nispeten ucuz olduğu, genelde ithal edilen kaliteli kütüklerin işlendiği İngiltere'de, az kayıplı, dikkatli, emek yoğun süreçler ve ince hızarlar kullanılırdı. Amerika'da malzeme bol emek ise kıt olduğu için kayıplar önem taşımıyor, ortaçağdan beri bilinen, aşağı yukarı krank hareketli su değirmenli ilkel hızarlar çalışıyordu. Bu hızarlar her zaman çok kayıp verirdi ama, bu kaynak yoğun teknoloji yörüngesi için çok da önemli değildi.[8] Önemli olan, kısa zamanda az emekle çok tahta üretebilmekti.

İlk su hızarı, Hollandalılar tarafından Manhattan Adası'nda 1620'lerde, ama kesin olarak 1633'te kurulmuştu. Oysa İngiltere'de 1663'te kurulan su hızarı hemen yıkılmıştı. 17. yüzyıl ortasında New England'da yüzlerce su hızarı çalışıyordu; 1840'ta 31.650 olan su hızarı sayısı on yıl sonra 17.475'e düşmüş, yarattıkları değer ise dört katına çıkmıştır (Rosenberg; 1976, 37-8).

8 Amerikan teknolojisinin "kaynak israf eden" niteliği, büyük petrol krizlerine, yani 1980'lere kadar devam etmiştir. Bu nitelik, Amerikan kitle üretim sisteminde, bol stokla çalışmak alışkanlığının, Japon "yalın üretim" (lean production) yöntemlerinin, "sıfır kayıp" (zero-defect) kalite kontrollerinin ve "tam-zamanlama" JIT [just-in-time] sistemlerinin yayılmasıyla ortadan kalkacaktır. Amerika'nın İngiltere'den aldığı üretim sistemlerini geliştirmesi ve sonra onlara transfer etmesi gibi, Japonlar da, ABD'den öğrendikleri sistemi Toyota ve Honda'da geliştirmişler, buraya yeniden getirmişlerdir. Acaba, Japon sistemini de Çin veya Kore mi geliştirip dünyaya yayacak? Bilinmez.

Çünkü, yeni ve hızlı hızarlar devreye giriyordu. Bunlardan birisi 1777'de İngiltere'de patentlenen dairesel testeredir;[9] ABD'ye 1814'te girdi, kendi yarıçapından büyük parçaları kesemediği gibi, çapını, momentum nedeniyle büyütmek de mümkün değildi, genelde marangoz aleti olarak kaldı. Bu alandaki nihai icat, yine bir İngiliz'in 1808'de patentlediği, iki teker arasında sürekli dönen bir dişli şeritten oluşan şerit testeredir [band saw veya chain saw]. Bu testere, tekerlekli tezgâha (raylı araba) sabitlenmiş, herhangi büyüklükte bir kütüğü çok düzgün ve az talaşlı biçimde parçalara ayırıyor, emek sakıngan bir icat olarak, işleme maliyetlerini çok düşürüyordu. Raylı araba, tahtaların düzgün bir çizgide kesilmesi sorununu da çözmüştü. Önce su gücüyle, sonra buharlı ve günümüzde elektrikli makinelerle çalıştırılan şerit testere, hem kereste atölyelerinin hem de marangozların temel bir aracı sayılır. Diğer hızarlar ve araçlar üzerinde durmayacağız.

Ancak, ahşap işlemedeki bu ilk makinelerin ya da takım tezgâhlarının yağlanması, dengeleme, merkezkaç güçlerinin karşılanması, rulmanlar, kayışlar, dişli açmak, azdırmak, sürtünmeye dayanan alaşımlar bulmak, büyük bir deney birikimine yol açmış, bu bilgiler yeri gelip de metal alaşımlar, demir ve çeliği kolaylıkla kesebilecek bir niteliğe ulaştığında, metal işleme sektörüne kolaylıkla devredilmiştir. Bu aşamada, düzgün hareket veren makineli güç sistemleri de kullanılmaya hazırdı.

Amerika'nın bu kadar ucuz ve bol kereste ile Avrupa'da olmayan bir şeyi yapması için çok küçük fakat kritik bir icat daha gerekmektedir: ucuz çivi. Elle yapılan dövme demirden çivi çok eskiden beri bilinirdi ancak, demirin fiyatına ve ücrete göre emek yoğun olan bu ürün, çok elzem olmadıkça, gemiler ve inşaatların bazı yerleri dışında fazla kullanılamazdı. Bir çivici geleneksel yoldan bir günde çok az sayıda çivi yapabilirken, ABD'de 1800'den önce alınan 23 patentten birine sahip, suyla çalışan, demir telini kesip başını yassıltan bir makine, günde 200 bin çivi yapabiliyordu. Bu icatlar Avrupa'yı da etkilemiştir. İthal çivinin poundu 25 sent iken, bu icatlarla çivinin fiyatı 1828'de 8 sente, 1833'te 5 sente, 1842'de 3 sente düşmüştür (Rosenberg; 1976, 39-40). Ucuz çivi ve ucuz tahta ile ne yapılabilirdi? Bunun cevabı, tümü standart elemanlarla ucuz ve hızlı inşaatlar ve portatif ev yapmaktır.

Geleneksel marangozlar kapı ve pencere gibi yapı elemanlarında çiviyi fazla kullanmazlar, çünkü çivi pahalıdır. Onun yerine, parçaları birleştirmek için elle zıvana ve lamba açıp, bir tahta çiviyle (kavela) sabitlerler; bu iş emek yoğundur, özel bir beceri (marangozluk) ister. Oysa, sadece kapı ve pencere değil, duvarlar, merdivenler, sütunlar, çatı elemanları gibi bol miktarda kerestenin iyice gelişmiş takım tezgâhlarıyla, yani planyalar, frezeler, tornalar kullanılarak standart kesimi ve çivilerle birleştirilmesi, bu alandaki ilk standart parça üretimine örnektir. Bu parçaları alıp uzaktaki bir yere at arabasıyla taşımak, sonra birkaç kişi yardımıyla, çok da uzmanlık gerektir-

9 (Rosenberg, 1976, 39) yine İngiliz mucit Marc Isambard Brunel'in, ABD'de gördüğü bir mermer kesiciden esinlenerek, çok büyük keresteleri biçecek, su gücüyle çalışan, raylı sistemler ve vinçlerle bir bütünsellik taşıyan, bıçkı maliyetini çok düşürmüş olan 1800'ler başında kurulan dairesel testere [circular saw] tesisini anlatıyor (Johnson, 577-8). Anlaşılan Brunel'inki eski icadın geliştirilmiş bir versiyonu; bunun dairesel değil şerit bir testere olması muhtemel, çünkü bu kadar büyük (100 feet'den uzun ve tabii kalın) kütükler, o günkü tekniklerle, dairesel testereyle kesilemezdi; bu bugün bile düşünülemez.

meyen, "standart", daha önceden çizilmiş bir plana göre basit taş bir temel sistemi üzerine oturtup çivilerle birleştirmek, hem kolay hem de ucuzdu. Bunlar düz kütük veya ağaçlardan yapılmış ilkel kütük evlerden [log cabin] daha sağlıklıydı. Bu portatif, verandalı, tek başına küçük bir villayı andıran eve, şişme ya da portatif ev anlamında 'balloon frame house' denildi; bu evler geleneksel Amerikan ev mimarisinin oluşmasına büyük katkıda bulunmuştur. Bu sistemle, sadece evler değil, dükkânlar, ahırlar, depolar, sandıklar ve her türlü mobilyalar yapıldı.[10] Taştan ve tuğladan evler, ölçek ekonomisini taşıyabilecek, işçisi nispeten bol büyük şehirlere ve zengin kimselere mahsustu.

Amerikan İmalat Sistemi

Bu işlerde kullanılan takım tezgâhları tamamen düz parçaların değil, o zamana kadar elle yapılan tüfek kabzası/kundak [gunstock] gibi düzgün olmayan parçaların imali için de geliştirildi. Küçük ateşli silahların seri üretimi, ağaç işleme ile metal işleme makinelerinin gelişme süreçlerini de birbirine kavuşturacak bir üretim alanı oldu ve metal işlemeyle çıkan değiştirilebilir elemanlarla ağaçtan işlenmiş standart elemanlar, montaj masasında birleştirildi. Bu şekildeki standart parça üretimi giderek tarım, ev aletleri, diğer ateşli el silahları gibi alanlara yayılmaya başladı. Buna 'Amerikan imalat sistemi' (American manufacturing system) denecektir.

> "Kabza yapımı, tüfek yapımındaki en kritik darboğazdı; 1818'den önce, kalifiye bir işçi, günde bir iki kabza/kundak yapabiliyordu. Bu tarihte Amerikalı mucit T. Blanchard, düz bir işçinin çalıştırdığı bir tornayla, 'master' bir örnekten kopyalama yoluyla (ev anahtarı çoğaltan bir 'pantograf' sistemi düşününüz) günde 20-30 dipçik veya kabza yapmayı başardı. Bu icat, 1820'lerde ulusal silahhanelerde bir dizi özel tezgâha dönüştürüldü" (Rosenberg, 1976, 43).

Bu makinelerle, her türlü düzgün veya düzgün olmayan [irregular] ahşap ve metal parçayı, seri olarak, usta sayılmayan nispeten düşük ücretli düz işçilerle üretmek ve birleştirmek mümkündü. Bu fikrin kökenini bulmak güç olsa da,[11] çırçır makinesini icat eden Eli Whitney'in Amerikan ordusu için iki yılda 10 bin tüfek imal etmek üzere 1798'de yaptığı sözleşmenin amacı, su

---

10 Bir İngiliz parlamento heyeti, 1854'te ABD sanayiini ziyaret edip bir rapor yazmıştır. Bu raporda, kendisi de önemli bir mucit olan Whitworth şunları kaydediyor: "Kasabalardaki birçok işyeri (planya vb. gibi pek çok makine ismi sayıyor), kendi kendine çalışan makinelerle sadece, kapı, pencere çerçevesi ya da merdiven yapıyor, inşaatçılara, bu makinelerin yardımı olmaksızın kendi imkânlarıyla çok daha pahalıya mal edecekleri ahşap elemanları çok daha ucuza temin edebiliyorlardı. Bu imalathanelerden birinde 20 işçi, günde 100 panel kapı yapabiliyordu." (Rosenberg; 1976, 42).

11 Bu fikir üzerinde Fransa'da en az iki kişi, Almanya'da ise 1806'da Bodmer durmuş, fakat fikir hiç ilgi görmemişti. İngiliz ve Fransız levazımcıları Eli Whitney'in değiştirilebilir parçalı tüfek imali fikriyle alay ediyordu (Finch, 352). (Amerikan ordusu fikri ciddiye aldı, kanaatimizce bu yaklaşım, ileride ABD'nin teknoloji liderliğini açıklayacak bir unsur taşıyor: Yeni fikirlere açık olmak ve kendi mühendisine güvenmek). Bunlara, aşağıda değineceğimiz İngiliz Marc Brunel de katılabilir. Küçük el silahlarının yaygınlaşması yine standart parçalardan oluşan merminin (hassas ölçüler taşıyan kovan, kurşun çekirdek ve belli bir miktar barut) çok ucuza ve büyük sayılarda birleştirilmesini gerektiriyordu; standart mermiler olmazsa yeni silahların eskilerinden farkı yoktu. Bu iki tamamlayıcı malın, yani silahla mermisinin, aynı yerlerde, benzer sistem içinde üretildiği ve ilk mucitlerin (başta Brunel ve Whitney) bu sorunu çözmeye çalıştıkları anlaşılıyor; en başarılı olan ise, iş idaresi bilen Albay Colt'dur.

gücüne dayanan, düz işçi kullanan, değiştirilebilir parça imalatı fikrini hayata geçirmekti; bunun için bir fabrika da kuruldu ama başarılı olamadı (Kranzenberg, 400).

Amerika'da, bu yeni tekniği büyük ölçekte[12] başarıyla uygulayıp ucuz standart parçalar üretimine dayanan "Amerikan üretim sistemi"nin ana şemasını kuran, 1835'te patentlenmiş, değiştirilebilir az sayıdaki temel parçaların montajıyla oluşan ilk revolver (toplu) tabancanın tasarımcısı Albay Samuel Colt'dur. Colt tabancanın seri üretimi için Eli Whitney'in tesisini alarak işe başlamış, bir süre sonra 1853'te Hartford'daki kendi silahhanesini (Colt's Armory) geliştirmeye başlamış; 1855'te 1400 takım tezgâhıyla çalışan büyük fabrikası ortaya çıkmıştır. Albay Colt, bir mucitten çok sistem kurucusu, mucitleri bir araya getiren bir girişimcidir. Whitney'in misket [musket], kurşun mermi üretimini çok ileri götüren kendi yardımcıları; aynı teknikle şarjörlü bir tüfeğin kitlesel üretimini yapan Robbins&Lawrence Fabrikası, Ames Manufacturing Co.; Harper's Ferry ile Springfield'deki Devlet Silahhanesi, hep birlikte, çıkan sorunları çözerek, Amerikan sistemiyle imalatı güvenilir bir hale getirdiler." (Rosenberg, 19)

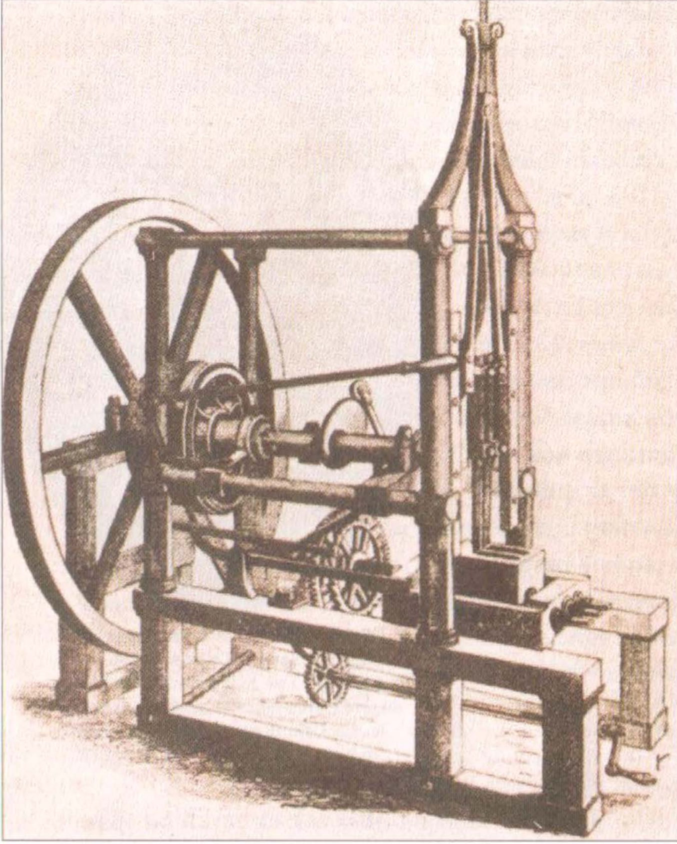


Kendi adıyla adlandırılan tabancayı geliştiren Samuel Colt(1814-1862) bu buluşuyla adını ve buluşunu tüm ABD'ye duyurdu. Dünyanın ilk silah fabrikasını kuran Colt, üretimde bant yöntemini geliştiren sanayici olarak da tanınır.

"Değiştirilebilir parçalarla yapılan bir silah el yapımından tamamen farklı bir metadır. Bir İngiliz soylu, çiftesinin [sporting rifle] yüksek zevkli bir süslemesi ve ona uygun da kabzası olsun isterdi. İngiltere'de, hiçbir zaman ABD'deki gibi değiştirilebilir parçalarla kitlesel üretilmiş (ucuz) bir tüfek ve tabanca talebi olmamıştı. Bu silahların askerî kullanımındaki aşikar avantajına karşın İngiltere, Waterloo (1815) ile Kırım Savaşı arasında, Birmingham'daki özel (manüfaktür usulü) silah üreticilerini, üretim teknikleri ve örgütlerini değiştirmeye teşvik edecek ölçüde düzgün yıllık siparişler vermeyi garanti etmediğinden...[13] Colt'un Londra'da böyle bir girişimi kendine büyük riskler getirdi" (Soul, 6-7). Ancak, İngiltere, bu gecikmesinin bedelini ödedi: Kırım Savaşı için silahları ancak Colt'un Amerikan tesislerinden ithal ederek karşıla-

12 Başka bir Amerikalı, S. North da, 1799'da, yine aynı usulle Ordu için tabanca imaline girişti.(Finch, 352). Onun da başarısı bilinmiyor; bir ihtimalle, bazı takım tezgâhları kullanarak el yapımına ağırlık vermiş olmalıdır. Ancak, Amerikan Sistemi fikri, tıpkı "water frame", iplik tezgâhı hızında yayılıyordu.

13 (18.yüzyıl başından beri) İngiliz ordu ve Donanmasının silahları Levazım ya da Ordonat Dairesinin (Board of Ordnance) Londra ve Birmingham'daki müteahhitlere verdiği siparişlerle sağlanırdı. Kural olarak, namlular, tetikler ve diğer parçalar Birmingham'da yaptırılır ve bunlar Londra'da birleştirilirdi. Kırım Savaşı, 1854, büyük miktarda sipariş gerektirince sistem çöktü; Belçika ve Alman silah merkezlerine siparişler verildi. Ordonat Dairesi, 1851 Büyük Sergisinde gördüğü ve denediği silahları, sadece kalite bakımından değil, bir haftada yüzlercesi üretildiği için istiyordu. İngiliz silahçıları bu teklife çok güldüler; ama bu uzun sürmedi" (Soul,172).

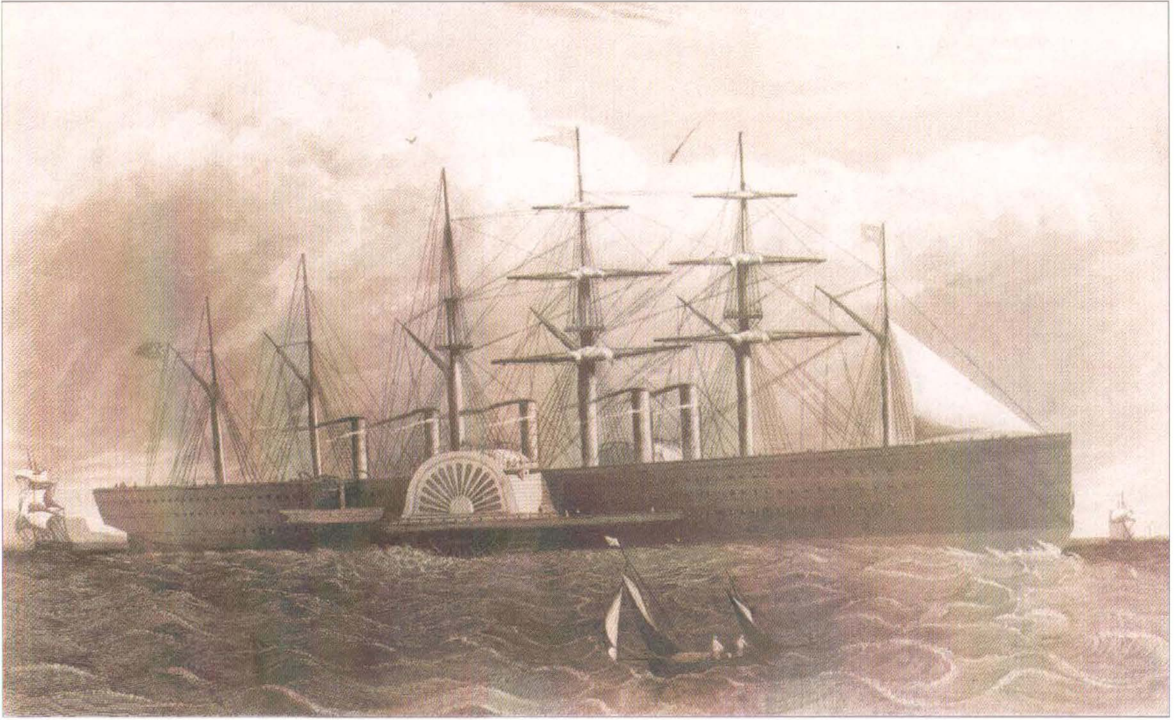


Otomatik ve yüksek verimlilik sağlayan makinelerin gelişmesi, özellikle 1870'li yıllardan sonra standardize edilmiş vidalara yönelik ticari talebin artmasıyla gerçekleşti. Bu makineler üretimin kolaylaşmasını ve ucuzlamasını sağladı. Ayrıca üretim yöntemleri de değişti ve kalite kontrolü bu şekilde başladı. Tüm bu değişimler yaklaşık 1801 yılında M. I. Brunel ve Samuel Bentham'ın icat ettiği ve Kraliyet Donanması'nın gemi armalarının kalıplarının yapılmasına yarayan otomatik makineler sayesinde gerçekleşti. Marc Isambard Brunel'in 1801'de geliştirdiği kalıp makinesi.(Kaynak Kranzberg and Pursell, s.627)

masına rağmen, (Şubat 1855'te 25 bin tüfek siparişiyle önceki ve sonraki[14] teslimat) sıkıntı sürdü (Soul, 191). "Bu firmanın 1851'deki Londra Sergisi'ne (The Crystal Palace) getirdiği silahlarla İngiltere ilk kez Amerikan sistemiyle tanışmış, Kırım Savaşı'ndan sonra Enfield'deki Royal Small Arms Factory 150 takım tezgâhı ve gerekli teçhizatıyla (30 beygirlik buhar makinesi dahil), 1857'de, her biri için 700 işlem gereken tüfekleri (Lee Enfields) haftada 1000, sonra 2000 adet üretmeye başlamıştır. Tamamen değiştirilebilir parçalardan imal edilen tüfeklerin muazzam askerî avantajını anlatmak bile gereksizdir" (Derry ve Williams, 356). Bazı tarihçilere göre dünyanın ilk kez bu sanayi sergisinde tanıdığı bu sistem, ABD'nin teknolojik üstünlüğünün, hatta bu alanda İngiltere'yi geçişinin sembolüdür.

Bu kritik gelişmeye rağmen, sistemin ABD'ye özgü bir teknik olduğunu söylemek güçtür. Diğer makineler ve takım tezgâhlarında olduğu gibi, değiştirilebilir parçalar kavramının da, bir sanayi toplumu içinde yeniden doğuşunun (bu kavram ve uygulamaların, neolitik mücevher ustasına ve kiremitçiye kadar indiğini yukarıda görmüştük) İngiltere'de, fabrikanın ortaya çıktığı tarihe isabet ettiğini anlıyoruz. Tüm geliştirme sürecinin burada gerçekleşememesi, ancak yukarıda belirtilen temel bazı sosyoekonomik şartlarla açıklanabilir. İngiltere'deki Sanayi Devrimi esnasında, Fransız Devrimi ve tüm Avrupa'yı sarsan Napolyon Savaşları sürüyordu. Bu kadar önemli bir siyasi ve askerî süreçte, sanayileşmenin her alana sıçradığı ve makinede yoğunlaştığı bir dönemde, antik çağdan beri her türlü ileri tek-

14 Yarbay Sykes, 22 Mayıs 1856 tarihli mektubunda, Türk kıtalarına da, kemerleri ve diğer parçalarıyla birlikte 9 bin revolver satıldığını yazıyor (Soul, 193). Bizim revolverle tanışmamız böyle olmalıdır.



Kalıp, kereste biçme ve çorap örme makineleri gibi aygıtları icat etmesinin yanısıra özellikle tünel açma yöntemlerini geliştirerek dahi mühendis unvanını alan Sir Marc Isambard Brunel'in oğlu olan Isambard Kingdom Brunel, önce babasıyla birlikte Thames tünelinin açılış çalışmalarında bulundu. Ardından gemi mühendisliğinde başarı göstererek, Great Western, Great Britain gibi büyük gemilerini inşa etti. Geliştirdiği yöntemlerle demirolu ulaşımıyla, ağır silahların gelişimine katkılarda bulunan Brunel, ilk okyanus aşırı buharlı geminin de tasarımını gerçekleştirdi. Brunel'in 1858'de inşa ettiği Great Eastern gemisi. (Kaynak: Kranzberg and Pursell, s.433)

nolojiye öncülük etmiş askerliğin donuk eski teknolojilere hapis olması, savaşların eski usulle, yani 17. ve 18. yüzyıl teknikleriyle yapılması çok ilgi çekicidir: Toplar, tüfekler, gemiler aynıdır; Amiral Nelson'un 1805'te Trafalgar Savaşı'ndaki sancak gemisi, 100 toplu 2160 tonluk ünlü Victoria'nın inşasına 1759'da başlanmış, gemi 1765'te denize indirilmiş ve 1835'e, yani buharlı demir gemiler çağına kadar aktif hizmette kalmıştı.

İngiltere'de askerler sadece birkaç teknik darboğaz için mühendislere başvurmuştur. Bu darboğazlardan biri, tamamen yelkenli gemilerden oluşan İngiliz Donanması için gereken yelken makaralarıdır. Bir gemide bulunan ve sayısı bini bulan makaralardan [rigging block] yılda en az 100 bin adet istenmektedir. Bu imalat Fox&Taylor şirketi tarafından tamamen elle yapılmakta, şirket bu yöntemden de daha iyi bir usul olamayacağında ısrar etmektedir. Sorunu çözmek, konuyu ABD'de öğrenip İngiltere'ye dönen, ülkenin gelmiş geçmiş en önemli okullu dahi mühendislerinden biri olan Marc Isambard Brunel'e kısmet olacaktır. Kitle üretimi yapacak bir dizi maki-

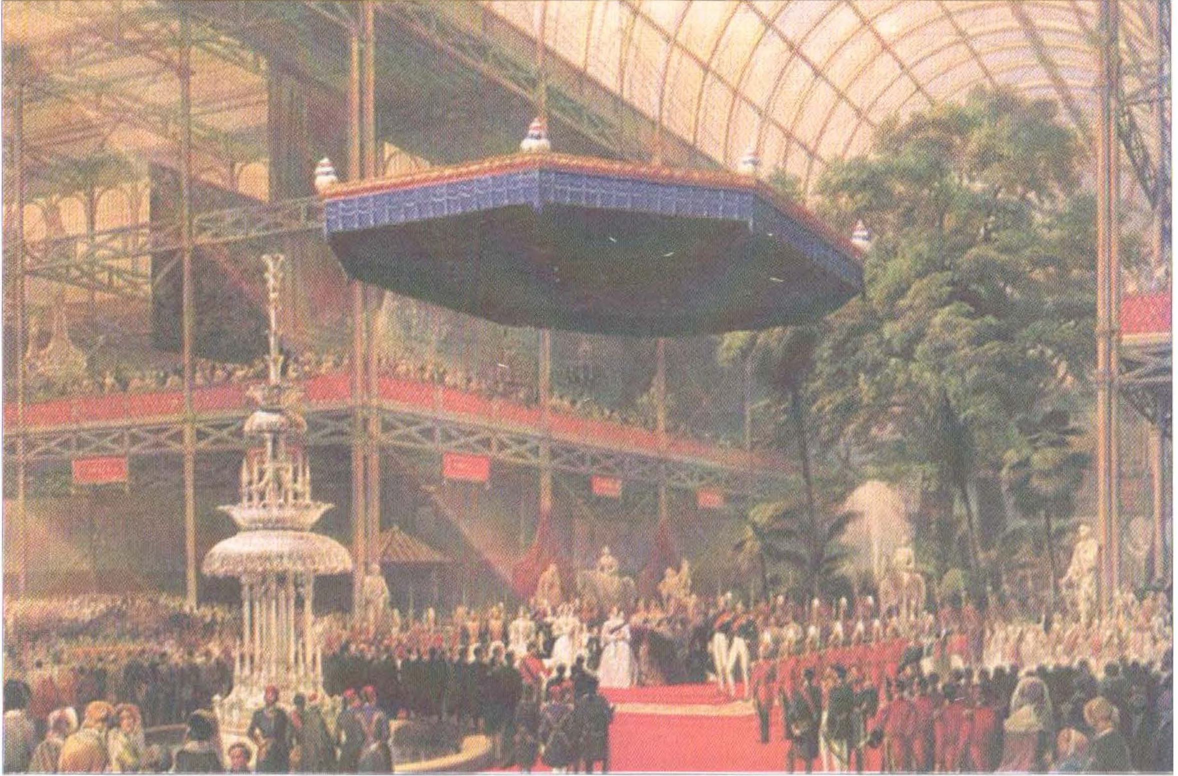
neden oluşan blok imalat sistemi, hükümetin baş teknik danışmanı (filozof Jeremy Bentham'ın kardeşi Sir Samuel Bentham) tarafından 1801'de uygun bulundu ve proje başladı. Brunel'in bir şansı da, bu işi yapacak dünyadaki en iyi makinecilerden biri olan Maudslay'in, 1798'den beri ortağını bırakarak serbest çalışmaya başlamış olması ve Isambard'ın çizdiği 45 makineyi imal etmesidir. Brunel'in 'polygraph' adını verdiği ve fikir olarak Leonardo'ya kadar inen kopyalama (pantograf) makinesi de bu arada tasarlanmıştır. İlk bloklar ya da değiştirilebilir parçalar 1803'te üretildi (10 düz işçi eski sistemdeki 110 usta işçinin yaptığını yapıyordu; 1808'de, yıllık üretim 130 bine çıktı); sistem o kadar başarılı oldu ki, Brunel-Maudslay hattı, hâlâ 1944 yılındaki Normandiya Çıkartması için yapılan çıkartma teknelerinin bazı parçalarını üretmeye devam ediyordu ve 1967'e kadar da çalıştı (Johnson, 576-7).

Değiştirilebilir Parçalar ve Taylorizm

Değiştirilebilir parçalar üretimi sadece ABD'ye özgü bir imalat değildir; gelişmiş özel takım tezgâhları tasarlamak ve bunları parça üretmek üzere bir fabrika mekânına yerleştirmek için Amerika'ya gitmek yerine, büyük bir sipariş veya faktör fiyatlarında değişmeyi beklemek gerekir. Talep devletten de gelebilir; İngiliz Donanması'nın yelken makaraları veya çiftçilere satılan yapı elemanları tüketim malları değildir; tabanca da, bir açıdan tüketicisi fertler veya ordular olan özel bir araç sayılsa da, ne üretim aracı ne de tüketim malıdır, sadece ABD'de, halkın genel bir ihtiyacıdır. Oysa dikiş makinesi, daktilo, biçerdöver, bisiklet, cep saati, yerine göre ev veya iş yeri eşyası olabilecek tüketim ve üretim mallarıdır. Bunların bazıları, İngiltere'de tasarlanıp ABD'de üretilmiştir, bazılarının da tasarım ve üretim yeri Amerika olmuştur; çünkü, burada kitlesel tüketici talebiyle de karşılaşmışlardır. Oysa, İngiltere'de talep daha çok inşaat, donanma (gemi inşaat ve donatımı) gibi alanlardadır.

İngiliz seri üretim denemelerinin bir başka örneği, Hyde Park'ta 1851'de açılan Sanayi Sergisi'ne mekân olan Crystal Palace'ın inşaatı sırasında kullanılan tekniklerdir. Dünyanın ilk büyük (ve belki de en büyük) demir çerçeveli binası olan ve bir devir açan, tamamen demir ve camdan yapılmış Kristal Palas'ın inşaat sözleşmesi, daha önce küçük çapta benzer bir bina inşa etmiş (1838'de Chatsworth Serası), meslekten bahçıvan, sonradan mimar Joseph Paxton ile 16 Temmuz 1850'de imzalanmış ve bina 31 Ocak 1851'de teslim edilmiştir. Bu kadar kısa zamanda, dövme ve dökme demirden Roma'daki Sen Piyer Katedrali'nin dört katı bir alanı (1850 kadem uzunlukta, 408 kadem genişlikte ve yanlarda 63, girişte 108 kadem yükseklikte) kapatmak için (10x49 inçlik elle yapılmış 300 bin cam kullanılmıştır), prefabrik, değiştirilebilir parçalar imalinden başka bir çözüm görünmüyordu. Ama, Kristal Palas bir tüketim malı değildi ve bir kez inşa edilmiş, sonra sökülerek başka bir yere taşınmıştı.

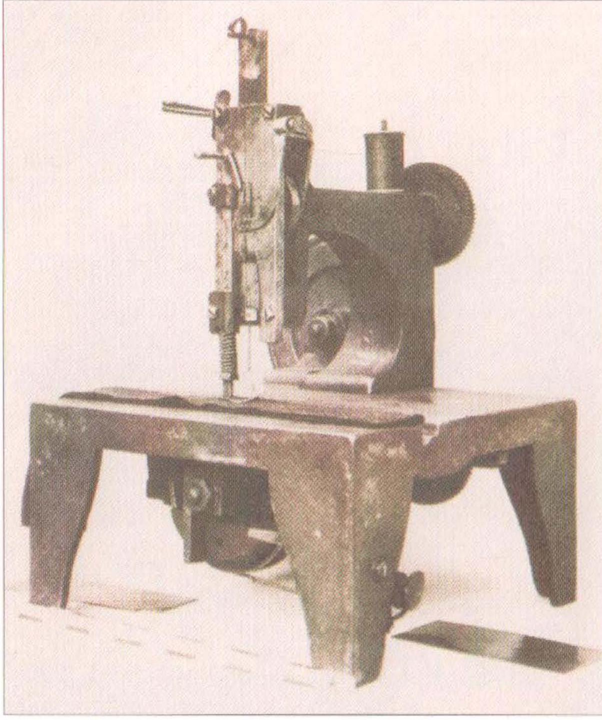
Ancak, Amerikan üretim sistemi, kitlesel talebi karşılayacak sonsuz bir arz esnekliği yarattığı gibi, 20. yüzyılda –özellikle bu sistemin otomobilde Ford tarafından uygulandığı şekliyle Fordizm denen versiyonu– diğer dayanıklı tüketim mallarına da uygulandığında, Schumpeterian anlamda talep uyarıcı bir işlev de görecektir. Bu sistemi ve genelde işi analiz eden F. Taylor'a atfen kitle üretimine, daha teknik terimiyle Taylorizm dense de, bu sistemi meşhur edenin Henry Ford



Crystal Palace 1851'de Londra'da açılan Sanayi Sergisi için inşa edildi. Toplam 6 milyon kişinin ziyaret ettiği sergi kapandığında, çok büyük bir para olan 200 bin sterlin gelir sağlanmıştı. Bu gelirle de, bugün South Kensington'daki Victoria and Albert Müzesi, Bilim ve Tabiat Tarihi Müzesi, Imperial College of Science and Technology (Londra'nın ilk teknik üniversitesi) ve Royal Albert Hall Konser Salonu arazileri satın alındı. Crystal Palace daha sonra sökülerek Güney Londra'da Sydenham'a kuruldu ve 1936'da yandı. Resimde Crystal Palace'da Kraliçe Victoria'nın sergiyi açış töreni.

olduğu unutulmamalıdır;[15] bunlara aşağıda değineceğiz. Şimdilik, 19. yüzyıl kişisel mucitler döneminde yapılmış, yüzlercesi 20. yüzyılda kendini sürdürmüş ve hatta günümüze kadar gelmiş bazı ilgi çekici icatlar üzerinde durmak istiyoruz. Seçilen mekanik icatlar, Taylor-Ford kitle üretim sisteminin gelişmesinde rol oynadığı gibi, tüm sosyoekonomik sistemde, kümülatif etkileriyle paradigma değişimlerine neden olmuşlardır. Bunları aşağıda göreceğiz.

15 Ünlü İngiliz romancısı Aldous Huxley'in ütopyaları eleştirdiği, 1932'de yayımlanan romanı *A Brave New World*'da *(Yeni Dünya)*, Hıristiyanlıkta İsa'nın doğumuna nazire olarak, insanların fabrikalarda üretildiği modern veya postmodern bir dünya kurgulanır ve burada tarih Ford'un "T Model" otomobilinin çıktığı tarihte başlar. Bütün haçların üstü kırılarak "T" haline getirilir; Ford, yeni dünya ideolojisinin yani, kitle üretiminin bir simgesi, peygamberi olur. Türkçe'ye ilk kez 1945'te Orhan Burian'ın çevirisiyle kazandırılan bu eser (MEB Yayınları, Dünya Edebiyatından Tercümeler), sanırım 20. yüzyılın en etkili romanlarından birisidir. Bu dizi içine, George Orwell'in "1984" adlı romanı belki katılabilir. Orwell, internetten önce, 1984 yılında ortaya çıkacak bir "enformasyon cehennemi" tasavvur etmekte, "Big Brother" herkesi gözetlemektedir.



Elle yapılan en karmaşık işlerin bile makineler tarafından yapılmaya başlanmasının en güzel örneği dikiş makinesinin geliştirilmesidir. Dikiş makinesinin icadında, daha doğrusu dikiş makinesinin geliştirilmesinde karşılaşılan en önemli sorunlara çözüm getiren kişi Elias Howe olsa da, makinenin pratik bir şekilde kullanılarak yaygınlaşmasını sağlayan Isaac M. Singer oldu. Singer dikiş makinelerinin gelişmesiyle deri dikimi mümkün oldu ve daha sağlam ayakkabılar yapılmaya başladı. (Kaynak: Kranzberg and Pursell, s.403)

Dikiş makinesi fikri, Amerika'da aynı zamanlarda, en az iki mucit (Elias Howe ve Isaac Singer) tarafından 1850'lerde uygulamaya sokulmuş, ama Singer daha başarılı olduğundan neredeyse adı makineyle özdeşleşmiştir. Dikiş makinesi, 1850'den önce hiç bilinmezken, sadece 1860 yılında ABD'de 111 bin adet üretilmiştir. Kısa zamanda diğer mucitler, bunu, başta ayakkabı olmak üzere deri, çadır bezi, yelken bezi, hayvan koşumları, eğer vb. diken, cilt yapan ve dikiş çeşitlerine göre sanayi ve ev tipleri olan geniş bir spektruma yaymışlardır; elle yapılan bir çift ayakkabı 75 sent iken, ayakkabı dikiş makinesinin birim başına (ayakkabı çifti) maliyeti 3 sente düşmüştür (Kranzberg, 405). Anlaşılacağı gibi dikiş makinesi, doğduğu zaman bile çift nitelikli bir ürün olduğunu göstermiştir: Tüketim malı ve sermaye malı. Tüketim malı olarak, dikiş makinesinin İngiltere'de fazla yaygınlaşmayıp ABD'de çok daha hızlı satılması, İngiltere'nin giyimdeki muhafazakarlığından çok, şehirlerde her sınıfa göre bol ve ucuz terzi bulunmasına, Amerika'da ise uzak yerlerdeki yerleşim birimlerinde herkesin kendi başının çaresine bakmak zorunda olmasına bağlanabilir.

"Dayanıklı tüketim mallarının ilk örneği dikiş makinesi sayılabilir. İlk yarattığı etki bakımından el dokuma tezgâhı ya da iplik eğirme makinesinin Endüstri Devrimi öncesi yarattığı ilişkileri anımsatıyordu. Dikiş makinesi alabilen pek çok kimse (ki, makinenin fiyatı kısa zamanda büyük bir çoğunluk tarafından alınabilecek düzeye düşmüştü), evinde ya da işyerinde piyasa için her türlü giyim eşyası üretebilirdi. Böylece, ev endüstrisine bir şekilde dönülebilirdi. Gerçekte, kendi (hane halkı) ihtiyaçları dışında, pek çok kimsenin başkaları için üretime geçtiği görüldü. (Bugün, bu olgu bazı kesimlerde, mahalle terzisi biçiminde sürmüyor mu?) Ancak, makine sahibi olan herkesin, hemen 'satılabilir' mallar üretmesi olanaksızdı... bu kişiler terziler ve benzer esnafa rakip sayılmazdı. Üstelik, kısa zamanda terziler de bu makinelerden edindiler (Bunu ayakkabıcılar için de söyleyebiliriz). Dikiş makinesi, bir yandan da üretim sürecini kısaltıp, daha az emek yoğun duruma getirmişti.

Dikiş makinesi, el dokuma tezgâhı gibi üretimi küçük noktalarda lokalize etmedi; kumaş ve iplik tüketiminin bu küçük noktalarda daha fazla yoğunlaşmasını sağladı. Tekstil sektörünün (kumaş üretimi) vardığı üretim düzeyinde, bu ürünlerin nihai tüketim mallarına daha büyük ölçekler-

de dönüştürülmesi kaçınılmazdı. Bu bakımdan, profesyonel ve amatör tüm terzilerin üretim kapasitelerini birdenbire çok fazla artıran bu mekanik icadın, tekstil üretiminin en yüksek düzeye vardığı bir aşamada, 19. yüzyıl ortalarında ortaya çıkmasının objektif ekonomik koşulu burada aranmalıdır. Böylece, dikiş makinesi, tekstilde pek çok bunalımı önlemiş veya yavaşlatmış olmalıdır." (Türkcan; 1981, 122-3)

"Dikiş makinesini seri üretmenin bazı güçlükleri, takım tezgâhlarının gelişmesinde önemli [major] bir rol oynadığı gibi... birçok sanayiin ortak ihtiyacına cevap vererek 'teknolojik kavuşma' [convergence] dediğimiz bir olguya da önemli bir tarihi örnek oluşturmaktadır" (Rosenberg, 21).

Çok basit bir mekanik icat gibi görünse de, bisikletin değiştirilebilir parça üretimine getirdiği yenilikler, otomobil üretimine giden yolda önemli bir mesafe alınmasına neden olmuştur. Bu araç, 1890'larda bugünkü biçimini alıp güvenli kullanım şartları sağlanınca talebi hızla arttı, kitlesel üretimi gündeme geldi. Bunun için biçimlendirme aletleri [forming tools] ya da teknikleri ile boru çekme tekniklerini geliştirmek gerekti. Yumuşak ve ince metalleri biçimlendirmek kolaydı ama, tekerlek veya pedal yuvaları sert metallerden yapılıyordu. Bunların işlenmesi sırasında ısınan takım tezgâhlarının soğutulması ve çapakların atılması için, 1890'dan önce, top namlusu üretiminde bilinen yağ borusu kullanımı hızla yaygınlaştı; zaten bisikletin esas parçaları da metal borulardan oluşur. Daha sonra, içten patlamalı motorlarda, otomobil, uçak, takım tezgâhı, motosiklet vb. her yerde kullanılacak ince, esnek borularla, kilometrelerce borudan oluşan rafineri inşaatı için her cins boru üretimi kritik bir rol oynayacaktır.



İlk olarak İngiltere'de geliştirilen bisikletlerin Amerika'daki üretimi 1878 yılında Albay Albert Pope'un Connecticut'ta açtığı fabrikada başladı. 20 yıldan daha kısa bir süre içerisinde kauçuk dolma tekerlekli ve zincir çarklara sahip yüksek tekerlekli bisikletlerin yerini pnömatik (hava basınçlı) tekerleklere, çevli çarklara, bilye yataklarına ve pedal frenine sahip modern bisikletler aldı. Bisikletler, kadınların ev yaşamından kurtulup toplumsal yaşama katılmasında önemli bir rol oynarken, çok sayıda insanın bisiklet kullanmaya başlaması da daha iyi yolların yapılmasında etkili oldu. Resimde 1880'de imal edilmiş bir bisiklet. (Kaynak Kranzberg and Pursell, s.687)

Bisiklet, hızlı dönen her metal parçanın gerektirdiği rulman üretiminin de yolunu açmıştır. Rulmanın bilyelere değen iç yüzeylerinin ve bilyelerin parlatılması [grinding], Brown ve Sharp tarafından dikiş makinelerinin iğneleri ve bazı ince parçaları için yapılmış makineden geliştirilmiş ve sonraları yapay zımpara [abrasives] ile dişli parçalar ve diğerlerinin üretimindeki kritik işlem haline gelmiştir. Bisikletin zinciri de kolay bir üretim süreci değildir; küçük parçaların imali ve perçin usulü birleştirilmesi gere-

Babbage'ın Hesap Makineleri

Babbage'ın yirmi yaşlarındayken yaptığı ilk tasarımı, "diferansiyel" hesap makinesi, Amirallik Dairesi'nin gel-git, boylam ve benzeri tablolarını hatasız hesaplamak ve basmak için düşünülmüş nispeten basit bir mekanizmaydı, ancak yapacağı iş cidden emek ve zaman-sakıngan, "dayanılmaz çalışma temposu ve monotonluğun getirdiği hataları" önleyen bir icattı. Bir örnek vermek gerekirse, Fransız Boylam Kurulu'nun Ay ve Güneş hareketlerini gösteren tablolarında 500 baskı hatasına rastlanmıştı. Yine Fransızların 17 büyük ciltten oluşan, 8 milyonun üstünde rakam taşıyan logaritma tabloları, Bilimler Akademisi'nden 2 matematik profesörü başkanlığında 14'ü matematik uzmanı toplam 916 kişiden oluşan bir ekip tarafından yıllar süren bir çalışma sonunda ortaya çıkmıştı. Oysa bu makine ile 12 kişi, çok daha kısa zamanda, hatasız bir şekilde bu tabloları hazırlayabilirdi. Babbage kendi cebinden 3-5 bin sterlin harcadıktan sonra Royal Society'ye başvurdu; Davy, Herschel ve Baba Brunel'den oluşan komite istenen paranın verilmesi önerisini hükümete iletti. Büyük bir siyasi mücadeleden sonra Babbage, Hazineden 7.500 sterlin alabildi. Bu Harrison'un kronometresinden sonra, İngiliz hükümetinin bir icat için verdiği en yüksek meblağ idi. Hükümetin "ilerici" kanadı buna karşı çıkıyor, serbest ticaret ve merkantilizim karşıtı olmak adına, eğer bu iyi bir düşünce ise Babbage'in bir şirket kurup piyasaya müracaat etmesi gerektiğini ileri sürüyorlardı. Oysa, tutucu sayılan Wellington Dükü (zamanın başbakanı ve Waterloo kahramanı) her türlü topçuluk ve seyrüsefer hesapları için gerekli saydığı bu icadı ulusal savunmanın bir unsuru olarak görmüş ve desteklemişti (Johnson, 564-5). (İlgi çekici benzerlik, İkinci Dünya Savaşı'ndaki ilk elektronik bilgisayarların da, karmaşık askerî topçu yörünge hesaplamaları ve benzeri işler

kir ki, binlerce işlem elle yapılamaz. Tüm bu işlemler, hem üretimi artırıyor hem de saat gibi, tarım makineleri gibi daha önceden bilinen ürünlere, daktilo, çamaşır makinesi gibi dayanıklı ev ve büro aletlerine, mobilyalar vb. yeni tip ürünlere uygulanıyordu. Kitle üretimi, 20. yüzyılın hem kitle tüketiminin, yani 'konsumerizm'in yolunu açarak refah toplumuna giderken, diğer yanda, iktisadi krizlere, kitle ölümlerine, topyekun savaşlara sebep olacaktır. Kitle üretiminin savaş teknikleri de kitlesel ölümlerin gerçekleştiği topyekun savaşlardır.

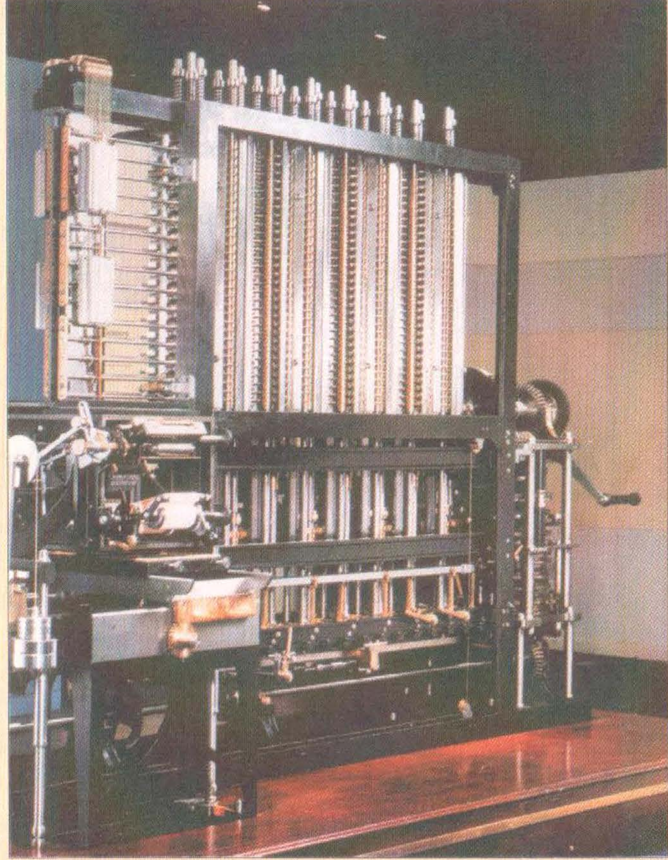
Yeni prezisyon teknikleri, eskiden beri tasarlanıp teknik imkânlar elvermediğinden kitle olarak üretilemeyen daktilo, hesap makinesi türünden büro araçlarıyla bilimsel aletlerin üretimi ve yaygın kullanımına da yol açtı. Özellikle daktilo, hesap makinesi ve saat gibi araçlar, yeni sanayi toplumu paradigmasının zorunlu kıldığı özel/kamu bürokrasisinin bir sembolü olarak düşünülmelidir. Binlerce kişiyi bir saat dakikliğinde yönetmek, binlerce idari işlem, hesap ve kay-



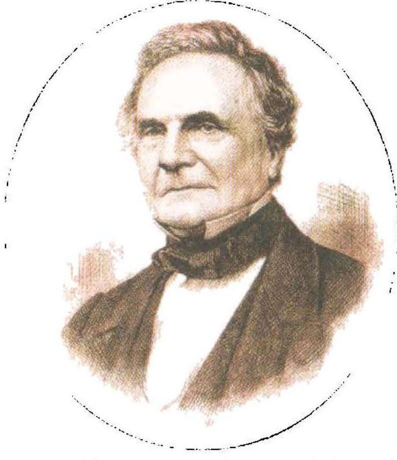
Daktilolar daha önce icat edilmiş olsa da, ancak Christopher Sholes ve Charles Glidden'ın 1874 yılında ürettiği modelle ticari bir başarıya ulaştı. Glidden ve Sholes, Remington firmasıyla bir anlaşma yaptı ve bu model seri olarak üretilmeye başladı. Bugün de kullanılan Q klavye tasarımını Sholes tasarladı. Daktilo kısa zamanda ABD ve Avrupa'daki ofislerde yaygınlıkla kullanılmaya başladı ve böylece kadınlar için yeni bir iş fırsatı doğdu. (Kaynak: *Inside the Science Museum*, Sciences Museum Guides, Londra, 2001, s. 56)

için tasarlanması ve kamu fonlarıyla yapılmasıdır.)

Babbage'ın 1834'te düşünüp tasarladığı, "analitik makine" ise, her türlü hesap işleri için programlanabilir (ilk model IBM'ler gibi), delikli [punched] kart kullanan (kendinden desenli kumaşlar dokumak için Fransız Jacquard tarafından icat edilen delikli kartlar, çeşitli dokuma tezgâhlarında, perçinleme programlarında ve sonraları da laternalarda müzik yapmak için kullanılmış bir alt icattır), bir tür ana [frame] bilgisayarın mekanik versiyonuydu. Bu nedenle, Babbage'ın bilgisayar bilimini icat ettiği söylenir. Bu makine hiçbir zaman ortaya çıkmadı, sadece deneysel bir bölümü, ölümünde yapım aşamasındaydı; bu parça Londra Bilim Müzesi'nde görülebilir. Londra Bilim Müzesi, 1991'de Babbage'ın iki yüzüncü doğum yıldönümüne yetişmek üzere, birinci makinesiyle bütün parasını ve itibarını yitiren mucidin 1847-49 yılları arasında tasarladığı ikinci diferansiyel makineyi, en modern tekniklerle yeniden aynı planlarla inşa etti. Birinci makinenin 25 bin parçasını o zamanki malzeme ve işleme teknikleriyle bitirmek ve toplamak mümkün olmamış, arkadaşı Mühendis J. Clement, yedide biri kadar bir parçayı bitirebilmişti; çok ağır ve titiz çalışıyor, maliyetleri düşünmüyordu. (Elle çalışan makine bana, gençliğimizde, yani 1960'lar, 70'lerde, tüm bürokrasilerde yaygın olan İsveç yapımı Facit hesap makinelerini hatırlatıyor; herhalde aynı ilkelerle yapılmıştı, elle çalışan küçük ve elektrikli büyük modellerini ve mühendis cetvellerini benim yaşımdakiler iyi hatırlar!) Bugün müzede görülen makinenin hesaplama kısmı 4000 parçadan oluşuyor ve 3.5 x 2.0 m ebadında, 2.6 ton ağırlığında olup mükemmel çalışmaktadır. 2001'de çalıştırılan baskı kısmı da yine 5 ton ağırlığında 4000 parçadan oluşuyor ve Babbage'ın istediği gibi, sütunlar halinde, hesap sonuçlarını basıyor. (Science Museum, Guides, 2001, s. 43 ve 78-9) C. Babbage herhalde, düşüncesiyle zamanının önünde olup başarıya ulaşamayan insanlara bir örnek olabilir.



Bilgisayarlı hesaplamanın babası olarak tanınan Charles Babbage'ın 1834 yılında tasarladığı, fakat, 1871'de ölümünden önce deneme amaçlı olarak ancak bir kısmının tamamlandığı Analitik Makine, Babbage'ın doğumunun ikiyüzüncü yılında Londra Bilim Müzesi tarafından yeniden inşa edildi. Bu makinenin hesaplama kısmı 4000 parçadan oluşuyor, 2,6 ton ağırlığında, 3,5 metre uzunluğunda ve 2 metre yüksekliğinde. Hatasız hesaplar yapan bu makineye 2001 yılında kağıt çıktı alabilmek için bir de baskı kısmı eklendi. (Kaynak: *Inside the Science Museum*, Sciences Museum Guides, Londra, 2001, s. 78)



"Zamanından yüz yıl önce kompüter bilimlerini icat etmiş" bir matematikçi sayılan Charles Babbage (1791-1871) zengin bir aileden gelip, hayatının 40 yılını hesap makineleri yapımına adadı. Kendinden önce, 17. yüzyılda, Blaise Pascal ve G. Leibniz, 18. yüzyılda C. Napier matematiksel cetveller yapmak için araçlar icat ettiler. Ancak Babbage, hatasız çalışan ve cetvel basabilen bugünkü bilgisayarlar öngörüyordu.

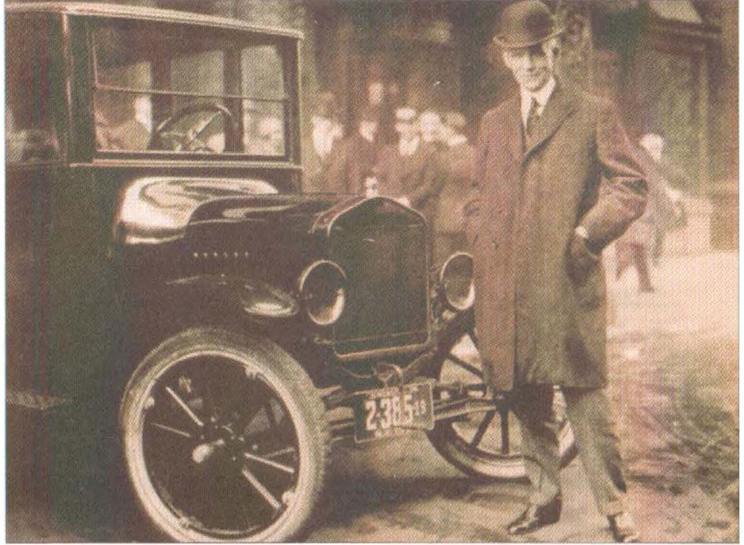
dı günü gününe yapmak için elle yazılan ve yine elle çoğaltılan kâğıtların yerine, standart kopyalı yazı, makbuz ve maaş bordroları için mekanik aletler gerekliydi; her şeyin anonimleştiği, insanların bir numara ve bordro kalemi haline geldiği ileri sanayi toplumlarında, bürokrasi de anonimleşiyordu. Daktilolar, hesap makineleri, büro sistemleri bunun teknik aracıydı. Bisikletten daktiloya, revolverden saate değin yeni mekanik ürünlerin kitlesel üretimi bir anlamda da 'takım tezgâhları okulu', sermaye malları sektörünün gelişmesine doğrudan yardım eden 'yaparak öğrenme' süreci elemanları sayılmalıdır. İlk elle çalışan hafif dişli açma ve vida tezgâhları saatçilikte gelişmişti; buna daha önce değindik. Şimdi daha hızlı ve hassas makineli takım tezgâhlarında mekanik cep saatlerinin tüm parçalarının çok ucuza emek-sakıngan bir süreçte imal edilmesi, saat yapımından kilit ve benzeri binlerce eski ve yeni ürüne uygulandı. ABD'de Newhaven'deki Jerome Saat Fabrikası, çoğunluğu (ince parmaklı) kız ve oğlanlardan oluşan 250 işçisiyle, günde 600 saat yapıyor, İngiliz ve Avrupa piyasalarında "bir dolara bir saat" satıyordu (Saul, 80). Saatin fabrikalı, demiryollu bir toplumdaki önemini anlatmaya gerek yok; vaktin nakit olduğu, ücretlerin saat başına ödendiği "sanayi ekonomisi paradigması" içinde zaruri bir araçtan da öte, saat yeni hayatın bir simgesiydi. Cep saati, cep telefonunun yüzyıl önceki kitlesel modernite simgesi miydi? Tabanca, devletin bulunmadığı, geniş tarım topluluklarının simgesi, hesap makinesi ve daktilo "büyük bürokrasi"nin simgesi oldu. Frederick Taylor bu sistemleri inceleyerek, *Scientific Management* adlı kitabıyla sanayi mühendisliği dalının temelini attı.[16] Henry Ford da, Taylor sistemini inceleyerek, kitle üretim ilkelerini 1908'de otomobile, ünlü Ford T modeline uyguladı.

Fordizm ve Otomobilin Kitle Üretimi

O zamana kadar manüfaktür tarzındaki atölyelerde buharlı ve elektrikli otomobiller üretiliyordu (ABD'de 1914'te 300 otomobil üreticisi ve 971 de yedek parça üreticisi; İngiltere'de 238 firma) ve bunlar nispeten pahalıydı. Bu garip, kullanması zor, güvensiz *atsız arabalara* karşın "Model T"nin fiyatı, gerçekleştirilen örgütlenme, teknik ve sosyal yeniliklerin sonucu olarak, 1908'de

16 Taylor'dan önce, C. Babbage'ın çalışanların okuması için yazdığını söylediği, "*The Economy of Machinery and Manufactures*, 1832" kitabını zikretmek gerekir. Babbage, bir daldaki icatların diğerlerini kamçıladığını söyleyerek, kas gücünü ortadan kaldıracak çok ileri ve verimli makinelerin tasarlandığı bir ikinci Sanayi Devrimi'ni de yüzyıl önce görmüştür (Johnson, 569). Makineci olan F. Taylor (1850-1915), zaman ve hareket etütlerini getiren ünlü kitabı *Principles of Scientific Management (Bilimsel Yönetimin İlkeleri*, Çev. H. B. Akın, Çizgi Basımevi, Konya, 1997) 1911'de yayımladı. Daha önce 1903'te *Shop Management*'ta düşüncesinin temelleri atılmıştı. Ayrıca, icat ettiği hızlı metal kesiciler için de 1906'da *On the Art of Cutting Metals*'i yazmıştı.

850 dolardan 1913'te 600 dolara, 1916'da ise 360 dolara düşmüştür. 1913'te elektrikli otomobillerin fiyatı 2800 dolardır; 1921 yılında Model T satışlarının 50 misli artmış olması ve 1909'da % 10 olan piyasa payının 1921'de % 60'a çıkması hiç de şaşırtıcı değildir" (Freeman ve Soete, 166). Ford, o güne kadar geliştirilmiş makinelerle deneyleri yapılan bir sistemin meyvelerini topluyordu. Ancak buna çok önemli bir unsur daha eklemek gerekir: Daha önce aydınlanmada kullanılmadan elektrik enerjisini motor gücü olarak kullanmak. Çünkü, buharla çalışan bir fabrika sisteminde, makineleri istediğiniz yerlere koyabilme [lay out] esnekliğiniz yoktur. Oysa, elektrik motorlarıyla çalışan takım tezgâhlarını istediğiniz 'lay out' düzeninde yerleştirip, hareketli bantla ve diğer sistemlerle rahatça çalışabilirsiniz. Bu lükse ne Albay Colt ne de Singer sahipti.



İrlanda'lı göçmen bir ailenin çocuğu olan Henry Ford(1863-1947), bir makinist çırağı olarak atıldığı hayatta sürekli olarak geliştirdiği, bir bakıma icat ettiği araçları satarak kazandığı paralarla Ford Motor Company'i kurdu. Otomobil sanayisinin gelişimine yasal yollarla da katıda bulunan Ford'un geliştirdiği T modeli otomobil ABD'de 15.5 milyon; Kanada'da 1 milyon sattı. Kendi geliştirdiği bant teknolojisi sayesinde üretim artarak, otomobil kitlelerin tükettiği bir meta haline geldi. Resimde Henry Ford geliştirdiği ünlü T modelinin yanında görülüyor.

Bu güç 19. yüzyılın son çeyreğinde tohumları atılan yeni bir paradigmanın, çelik, elektrik, petrol ile kimya ve ilaç sanayilerinin doğuşunu simgeler. Bu nedenle, sadece elektrik enerjisi değil, elektrik makinesi dahil tüm takım tezgâhlarının, yeni fabrikaların, proses tesislerinin yapımını mümkün kılan bol ve ucuz çelik, çok çeşitli çelik alaşımların üretimi, ağır kimya, petrol, içten patlamalı motorlar vb. sanayilerinin bir bütün oluşturduğu yeni teknoekonomik paradigmayla birlikte diğer büyük değişimlerin de ele alınması gereği açıktır. Bu yeni paradigmayla birlikte, A. N. Whitehead'in "19. yüzyılın en büyük icadı, icat yönteminin icat edilmesidir"[17] diye ifade ettiği kolektif organize icat dönemine gelinmiş olunur. Önce paradigma değişikliği kavramını teori ve tarih çerçevesinde saptayalım.

17 "Yeni yüzyılı (19. yüzyıl) diğerlerinden ayıran en önemli fark onun teknolojisidir. Bu sadece, birbirinden bağımsız bazı icatların ortaya çıkması değildir...Örneğin yazı, buhar makinesinden daha büyük bir icattır. Yazının gelişme tarihini izlersek, buhar makinesinden ne kadar farklı olduğunu görürüz... Buhar makinesi yüz yılda ortaya çıkmışsa, yazı binlerce yılda doğmuştur...Değişim süreci yavaş, bilinçsiz ve tahmin edilemezdi. On dokuzuncu yüz yılda süreç hızlandı, bilinçlendi ve rahmin edilir hale geldi...On dokuzuncu yüzyılın en büyük icadı, icar yönreminin icadıdır" (Whitehead,91)

UZUN DALGALAR VE PARADİGMA DEĞİŞİMLERİ

Uzun Dalgalar ve Paradigmalar Hakkında

İktisadi dalgalanmaların, başka bir ifadeyle belli dönemlerde talepte, kârda, yatırımda veya istihdamda aşağı ve yukarı güçlü hareketlerin farkına 19. yüzyıl ortasında varılmıştır. Burada C. Juglar'dan başlayan konjonktür literatürünü gözden geçirmemiz güçtür.[18] Bu ilk dalga tespitleri, kısa dönemli oynamalarla en uzun 10-11 yıllık dönemler şeklinde görülmüş ve açıklamaları, talep eksikliğinden aşırı yatırıma ve hatta güneş lekelerine kadar geniş bir literatür oluşturmuştur. Ancak, iktisatta yarım yüzyıllık 'uzun dalgaların' ilk keşfi, 1920'lerde Rus araştırıcısı N. Kondratieff tarafından yapıldığı için bu adla anılır.[19] 1930'lar ve 40'larda Schumpeter tarafından teknolojik bir yorumla açıklanan uzun dalgalar, daha sonra modern bilim politikası teorisinin ortaya çıkması ve endojen-teknik ilerlemeye dayalı iktisadi büyüme modellerinin doğmasıyla, 1960'lar ve 1970'lerde, başta C. Freeman olmak üzere birçok araştırıcının yeniden ilgi alanına girmiş ve teknolojik paradigmalar ve teknolojik yörüngeler gibi kavramlarla analiz imkânlarımızı zenginleştirmiştir.[20]

Doğal olarak biz burada, kapitalist veya dar anlamda, sanayileşmiş bir ekonominin gelişme dinamiklerini anlamaya yönelik bir iktisat teorisinin derinliklerine dalmak durumunda değiliz. Ancak, büyüme, durgunluk gibi çok önemli iktisadi olaylara, kısa dönemli bir makroiktisat teorisi çerçevesinin dışında –özellikle teknolojik hareketleri de denkleme sokan bazı açıklamalar ve teoriler varsa– değinmek kaçınılmaz oluyor.[21] Ancak, Dosi'nin ifade ettiği gibi, "teknolojik ilerlemenin niteliği, muhtemelen, iktisadi faaliyet ve istihdamdaki uzun dönemli dalgalanmaları yaratmaktadır. Fakat tek başına teknoloji bu uzun dalgaları açıklayamaz: Teknoloji, sistemin tek düzenleyici değişkeni değildir, diğer 'makro' ve sosyal değişkenler modele dahil edilmelidir" (Freeman, 1984, 78). Burada, kısa ve orta dönem iktisadi dalgaları ele almamız bu nedenle gerekmiyor; çünkü bunlar, kısa vadeli makroiktisat dinamiklerinin, yani genelde, kamu harcaması, vergi, borçlanma, arz-talep ile faiz, para arzı-talebi, kredi hacmi vb. para ekonomisi değişkenlerinin yarattığı sonuçlardır.

---

18 Clement Juglar (1819-1905) Parisli bir doktor olup *Des Crises commeciales et de Leur retour périodique en France, en Angleterre et aux Etats-Unis* adlı çalışmasında, 1862'de parasal serileri inceleyip, 1800-60 arasındaki krizleri saptadı. Daha sonra, Marx dahil pek çok iktisatçı bu konuyla ilgilenerek katkıda bulunmuştur. Bkz. Hansen, 1951; Hutchinson, 1953 ve modern yazarlar arasında Freeman 1984.

19 Büyük iktisatçı J. Tinbergen, uzun dalgaların ilk defa, J. Fedder nam-ı müstearıyla yazan Hollandalı İktisatçı J. van Gelderen tarafından, 1913'teki bir makalede ortaya konduğunu, ancak bu dil fazla bilinmediği için, uzun dalgaların Rus araştırıcıya mal edildiğini ifade ediyor (Freeman, 1984, 13-18).

20 Bilimsel paradigmalar teorisi T. Kuhn tarafından geliştirilmişse de, G. Dosi de, "*Technological paradigms and technological trajectories: The determinants and directions of technical change and the transformation of the economy*" başlıklı yazısında yukarıdaki kavramları ileri sürmüştür (Freeman, 1984 içinde, 78-101). Bu kavramlar, Freeman-Parez yenilikler taksonomisinde başka bir nitelik almışsa da, özünde yakın yaklaşımlardır. Dosi, belli bir teknolojik paradigma altında, belli bir teknolojik yörüngede kendini sürdüren teknolojik ilerlemeleri, Kuhncu "normal bilim" gibi düşünüyor; sonra bir yerde yol bitiyor ve kesinti yeni bir paradigmayı işaret ediyor.

21 Uzun Dalgalarla savaşlar ve refah dönemleri arasındaki ilişkileri tarihsel bir perspektiften ele alan strateji bazında modeller de vardır (bkz. Goldstein). J. A Hobson'un, sanayi ülkelerindeki eksik tüketim olgusundan hareket eden *Imperialism* kitabı veya teorisi de bu kategoriye sokulabilir.

Buharlı makine, sadece bir fabrika sistemine değil, kara ve deniz ulaşımı, (tren, buharlı gemi), iş makineleri (vinçler, kazıcılar, kürekler vb.) ve kendi yerini alacak elektrik enerjisinin üretimi dahil, akla gelebilecek her mal-hizmet-enerji üretimi alanına girmeye başladı; Sanayi Devrimi'nin ilk aşaması veya Kondratieff'in ilk uzun dalgası, buhar-demir paradigmasını doğurmuştur. Bunu diğer teknolojik devrim ve paradigmalar izleyecektir. Birinci Sanayi Devrimi veya İngiliz Sanayi Devrimi'nin ilk aşamasının (bazı kriterlere göre 1770'lerden 1840'lara, bazılarına göre de 1870'lere değin sürer) hazırlık ya da kuluçka döneminin (1770-99) taşıyıcı sektörü [carrier branch] veya öncü sektörü [leading sector], bazı tartışmalara rağmen pamuklu sanayi sayılır (Freeman ve Louça, 156). Pek güvenilir bir ölçüt olmasa da, patent sayıları, bu ilk dönemdeki icatların, tekstil dahil (çünkü pamukludaki icatlar, yünlü, keten vb. diğer dallara da hızla sıçramıştır), yatırım malları grubunda yoğunlaştığını, yani üretim teknolojileri niteliği taşıdığını ortaya koyuyor.

Bir başka özellik de, diğer verilerin gösterdiği gibi, icatların hızla yeniliğe dönüşmesi, hatta patent sürelerinin bitmesine gerek kalmadan hızla yayılması ve bir fabrikalaşma sürecinin elemanları haline gelmesidir. Başka bir deyişle, yüzyılın başından beri bilinen ürünlerin (pamuk ipliği, kumaş, demir, hatta buhar makinesi) üretim teknikleri gelişmiş, makineler iyileştirilmiş ve gerçek bir sermaye malları sanayi doğmuştur; pamukluda devrim pamuklu üretiminin üssel artışında değil, üretim tekniklerindeki, fabrika sistemini doğuran hızlı teknik ilerlemede aranmalıdır. Bu sanayi, trenleri, demiryollarını, buharlı gemileri ve bilinen bilinmeyen her tür ürün ve hizmeti yeniden tanımlayıp, başka bir boyutta, kitle boyutunda yeniden üretecektir. Demirden sonra çeliğe, içten patlamalı motorlara ve elektriğe dayalı diğer sanayi devrimleri de, bu yatırım malları sektörünün, bilimsel araştırma yöntemleriyle destek görmesinin sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

İlk Sanayi Devrimi'nin kökenlerini demirin kömürle ergitilmesi ve uçan mekik icadına indirip 18. yüzyılın birinci yarısına götürebileceğimiz gibi, ikinci sanayi dalgasının temel elemanlarını da, birincisinin olgunluk dönemine, 1800-1840 arasındaki gelişmelere kadar götürebiliyoruz. Fabrika sistemi hızla yayılırken, buhar makinesinin deniz ve kara ulaşımına da yaygın biçimde uygulanmasındaki ana sorunlar çözülerek, 1840'larda 'demiryolu çılgınlığı' [railwaymania] tüm dünyayı sardı: İngiltere'de 1850'de, bugünün Türkiye'nin sahip olduğundan daha uzun, 9.797 km demiryolu vardı; Fransa 2.915 km, ABD 14.518 km, Almanya 5.856 km demiryolu yapmıştı (Freeman ve Louça, 2001, 193) ve daha yolun başındaydılar.

Demiryolu, buharlı gemi ve fabrikalar, kendi yapım teknolojileri ve yan dallarıyla çok büyük bir yatırım ivmesi getirdi; yatırım yaptıkça sermaye birikimi (tasarruflar) azalmıyor, daha hızlı artıyordu. İngiltere, büyük ölçekli özel altyapı yatırımlarını, yine 18. yüzyılda, kanal çılgınlığı [canalmania] ve paralı yol dalgası sırasında öğrenmişti; şimdi yeni buharlı iş makineleri ve inşa sistemleriyle, tüneller açılıp, viyadükler ve limanlar inşa ediliyor, limanlarda, çok büyük hacimlerdeki gemilere, fabrikalara giren ve çıkan binlerce ton hammadde ve mamul maddeler buharlı vinçlerle yüklenip boşaltılıyordu. Bir ressamın tablosunu çizmesi gibi, şekiller, renkler, önce hafif ve belirsiz, sonra daha kesin ve kalın tuşlarla ortaya çıkıyor, Sanayi Devrimi en derin

perspektifle görülüyordu. Her icat ve yenilik, daha da yenilerini gerektiriyor, eskiler hızla siliniyor veya bir kenara atılıyordu; insanlar aynı insan, şehirler aynı şehir, hatta siyaset aynı siyaset değildi. Biz bu kökten büyük değişmeye paradigma değişmesi demiştik. Modern çağın önemli özelliği, bu paradigmaların, teknolojik ilerlemeye bağlı olarak sürekli değişmesi ve her şeyi de değiştirmesidir.

İkinci dalganın içinde, üçüncünün tohumları atılıyor: Çeliğin kitlesel üretimi, petrolün önce aydınlanma, sonra enerji kaynağı olarak üretimi, elektriğin (ikincil enerji) hareket kaynağı olarak ilk denemeleri ve içten patlamalı motorların, petrolün bir yan ürünü veya tamamlayıcı sektörü olarak ortaya çıkması. Ucuz çelik, birçok yeni alaşımlara, inşaattan ev eşyasına, konserve gıdadan bilimsel aletlere değin pek çok sektörün ve tabii içten patlamalı motorlarla elektrik motorları, yeni buhar makineleri ile yatırım mallarının temel maddesi olan stratejik bir hammaddedir; yeni kitle üretim sistemlerinde, ahşabı ikame ederek kitlesel yeni ve eski tüketim malları, dayanıklı mallar üretiminin yollarını açıyor. Sentetik boyalar ve soda, asit sanayileriyle başlayan ağır (baz) kimya sanayii, ilaç, suni gübre, organik kimya ve sentetik maddeler, bilimsel aletler, yeni sektörler olarak dünyaya geliyor. Bütün bu gelişmelerin arka planında da, akademik veya sınai, bilimsel ve teknik araştırmaların, yani teknoloji üretiminin yeni biçimde örgütlenerek, kişisel mucitlerin keyfi ve tesadüfi sayılacak denetimsiz yaratıcılığının kolektif bir yaratıcılığa, ayrı bir profesyonel uğraşıya dönüştürülmesi yatmaktadır. Ancak burada, çoğunu embriyo olarak teşhis ettiğimiz, elektrikten hem enerji hem de aydınlama aracı olarak yararlanma, içten patlamalı motorlar, petrol rafinasyonu, ilaçlar, elektronik, telefonun yaygınlaşması ve hepsinden önemlisi, Ar-Ge faaliyetlerinin büyük firmaların ve kamu kuruluşlarının ayrılmaz parçaları haline gelmesi üçüncü ve dördüncü dalgaların temel özellikleri olup, bir başka ifade ile, 20. yüzyılın göreceği bilimsel ve teknolojik gelişmelerdir. Bu gelişmeleri ayrı başlıklardan çok, toplu bir tabloda özetleyerek göstermek daha kolay olacaktır. Bu dalgaların bir özeti **Tablo 4.6**'da verilmiştir.

Yine de, daha değişik seçilmiş bazı makro yeniliklerle kişiselleştirilmiş bir tür bakış açısından kurulmuş değişik bir tablo (**Tablo 4.7**) ekleyerek, başka bir konuya, uzun dalgalarla icat ve yenilikler ilişkisine geçiyoruz. Çünkü, ortaya çıkan bağımsız yeniliklerin dağılımlarını burada hatta başka bir kitapta göstermek bile çok güçtür.

TABLO 4.6
Birbirini İzleyen (Ardışık) Teknolojik Değişim Dalgaları

	Uzun Dalgalar		Temel Altyapının Anahtar Özellikleri		
Yaklaşık Zaman	**Kondratieff Dalgaları**	**Bilim, Teknoloji, Öğretim, Eğitim**	**Ulaştırma Haberleşme**	**Enerji Sistemleri**	**Yaygın ve Ucuz Temel Faktörler**
Birinci 1780'ler-1840'lar	Sanayi Devrimi': Tekstilde fabrika üretimi	Çıraklık, yaparak öğrenmek, din dışı (=dissenting) Akademiler, bilim dernekleri	Kanallar, araba yolları	Su gücü	Pamuk
İkinci 1840'lar-1890'lar	Buhar gücü ve demiryolları çağı	Profesyonel makine ve inşaat mühendisleri, teknoloji ensritüleri, ilköğretimde kitle eğitimi	Demiryolları (demir raylar) Telgraf	Buhar gücü	Kömür, demir
Üçüncü 1890'lar-1940'lar	Elektrik ve çelik çağı	Endüstriyel ARGE laboratuvarları, kimyasallar ve elektrik, ulusal laboratuvarlar, standartlar laboratuvarları	Demiryolları (çelik raylar) Telefon	Elektrik	Çelik
Dördüncü 1940'lar-1990'lar	Otomobillerde ve sentetik maddelerde kitle üretim çağı ("Fordism")	Devlet ve özel sektör Ar-Ge'si yüksek öğretimde kitle eğitimi	Motorlu araç yolları, Radyo ve TV, havayolları	Petrol	Petrol, plastik maddeler
Beşinci 1990'lar-?	Mikro-elektronik ve bilgisayar ağları çağı	Data ağları, ARGE dünya ağları hayat boyu eğitim ve öğrenim	Enformasyon Otoyolları, dijital ağlar	Gaz/Petrol ürünleri	Mikroelektronik

Kaynak: Freeman ve Soete, 23.

TABLO 4.7
Kondratieff Dalgalarının Günümüze Gelen Bir Özeti

Teknik ve örgütsel yenilikler kümesi (1)	Çok bilinen, teknik bakımdan başarılı ve kârlı yenilik örnekleri (2)	Ekonominin 'taşıyıcı' ve diğer 'öncü' branşları (3)	Ana girdi ve diğer önemli girdiler (4)	Ulaşım ve iletişim altyapısı (5)	İş idaresi ve örgütsel değişimler (6)	Yaklaşık dalga tırmanma (upswing) "boom" ve ———————— iniş "downswing" zamanları – yaklaşık olarak (7)
1. Sanayiin su-gücüyle mekanizasyonu	Arkwright'ın Cromfort tesisi (1771) Henry Cort'un 'puddling' prosesi (1784)	Pamuklu iplik Demir mamuller Su çarkları Kumaş beyazlatma	Demir Ham pamuk Kömür	Kanallar Paralı yollar Yelkenli gemiler	Fabrika sistemi Girişimciler Ortaklıklar	1780'ler - 1815 ---------------- 1815 - 1848
2. Sanayi ve ulaşımın buhar gücüyle mekanizasyonu	Liverpool-Manchester Demiryolu (1831) Brunel'in 'Great Western' buhar gemisi (1838)	Demiryolları ve teçhizatı Buhar makineleri Takım tezgâhları Alkali sanayi	Demir kömür	Demiryolları Telgraf Buharlı gemiler	Anonim şirketler El zanaatı ustalarına götürü iş vermek	1848 - 1873 ---------------- 1873 - 1895
3. Sanayi, ulaşım ve evlerin elektrifikasyonu	Carnegie'nin Bessemer çelik ray tesisi (1875) Edison'un Pearl St. (New York) Elektrik Santralı (1882)	Elektrik teçhizatı Ağır mühendislik Ağır kimya ürünleri Çelik ürünler	Çelik Bakır Metal alaşımlar	Çelik raylar Çelikten gemiler Telefon	Uzmanlaşmış profesyonel iş-yönetim sistemleri 'Taylorizm' Dev şirketler	1895 - 1918 ---------------- 1918 - 1940
4. Ulaşımın, sivil hayatın ve savaşın motorize olması	Ford'un 'Highland Park' montaj hattı (1913) Petrol rafinasyonunda Burton Prosesi (1913)	Otomobiller Kamyonlar Traktör, tank Dizel motorlar Uçaklar Rafineriler	Petrol Benzin Sentetik malzemeler	Radyo Otoyollar Havaalanları Havayolu şirketleri	Kitle üretimi ve tüketimi 'Fordism' Hiyerarşik yapılar	1941 - 1973 ---------------- 1973 -
5. Tüm ekonominin bilgisayarlaşması	IBM 1401 ve 360 serileri (1960'lar) Mikroişlemciler Intel (1972)	Bilgisayarlar ve Programları İletişim teçhizatı Biyoteknoloji	Yongalar (Tümleşik devreler)	'Enformasyon ana yolları' (Internet)	Yerel, ulusal ve global ağlar (networks)	??

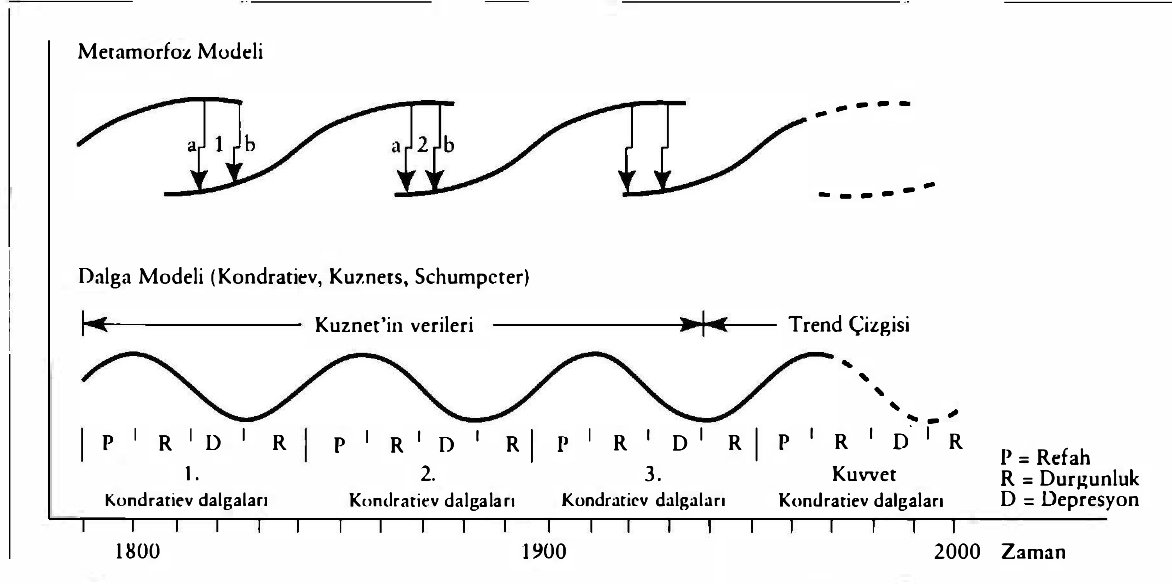
Kaynak: Freeman ve Louça, 141.

Uzun Dalgalar ve İcatlar

Modern uzun dalga teorilerini eleştirisel açıdan ele alıp sınıflandıran Jos Delbeke (Freeman, 1984, 1-12), 1930'ların uzun dalga analizlerinin yerini 1950'lerde büyüme teorilerine bıraktığını; genel neoklasik modellerin de, sistemin kendini dengeye getiren eğilimlerini vurgulayan bir yaklaşımın eseri olduğunu belirtiyor: "Düzgün ve dengeli büyümenin [steady-state growth] ayrıntısına girilirse, hasıla ve sermaye stokunun, reel ücretler ve verimlilikle aynı oranda arttığını, kâr haddi ile sermaye ve işgücü arasındaki gelir dağılımının sabit kaldığını görürüz." Schumpeter, düzensiz bir şekilde ortaya çıkan yenilik demetlerinin kalkınma için kritik olduğunu ve döngülerle [cycles] kendini belli ettiğini, yenilikçi eylemde yöneticilik işlevinin değil girişimciliğin öne çıktığını ifade ediyor.

Uzun dalgaların tepe noktası, karların ortadan kalktığı (tekelden tam rekabete geçildiği aşama), dip noktası da, karların azalıp yaratıcı tahrip sürecinin ortaya çıktığı durumsa, temel çözüm, yeni tüketim malları bulmak, yeni üretim teknikleri, ulaşım ve piyasalar yaratmak, sanayi örgütlenme biçimlerinde, iş ortamında büyük değişiklikler yapmaktır. Ancak Schumpeter'in çözemediği, bu yenilik demetlerinin her 50-60 yılda ortaya çıkma nedenleridir. Mensch, yukarıdaki tablolarda görüldüğü gibi, Schumpeter teorisini ampirik temelde yenilemeye çalışıyor; 1825, 1886 ve 1935 yılları, yeni temel yenilik demetlerinin [clusters of basic innovations] yeni sektörler doğurduğu yıllardır (Freeman, 1984, 31-47).

23 sektörlü tablosunu (**Tablo 4.8**) aldığımız Jacop J. van Duijn'in "Fluctuations in Innovations Over Time" (Zaman İçinde Yeniliklerin Dalgalanması) makalesi (Freeman, 1984, 19-30) 'yeniliklerin yaşam devreleri' kavramından hareketle, 80 önemli icatla bunların yeniliklere dönü-



Zaman içinde endüstriyel yeniliklerin metamrfoz modelini gösteren bir diyagram. (Kaynak: Freeman, 1984, s. 73.)

TABLO 4.8
19. Yüzyıl Ortasından 20. Yüzyıl Ortasına Kadar 13 Sanayi Sektöründe Başlıca İcatlar ve İcatlarla Temel Yenilikler Arasındaki Zaman Farkları

	Yenilik ve Tarihi	İcat Tarihi	Yenilikçiler
A. Matbaa	1846 rotatif baskı	1790	Hoe Rotary, ABD
	1886 linotip	1884	New York Tribune, ABD
	1894 monotip	1887	Sellers&Co. ABD
	1946 fototip baskı	1936	American Intertype, ABD
	1950 xerografi	1937	Haloid Corp. ABD
Not: Maliyet düşüren yenilikler iyileşme aşamasına rastlıyor.			
B. Petrol Arıtma	1859 petrol kuyusu açmak	1859	Pennsylvania Rock Oil, ABD
	1913 Sıcak parçalama	1909	Standard Oil of Indiana, ABD
	1920 Sürekli parçalama	1909	Texas Co. ABD
	1937 Katalitik parçalama	1927	Sun Oil, Socony-Mobil, ABD
	1942 Sürekli katalitik parça.	1942	Standard Oil of New Jersey
Not: (otomobil, uçak, petro-kimya sanayilerinden) türemiş talep; yenilikler bu sanayilerden gelen talebe cevaptır.			
C. Reçineler Vb.	1870 Selüloit	1865	J. W. Hyatt, ABD
	1910 Bakalit	1872	Bakelite Corp. ABD
	1917 Selofan	1912	La Cellophane, Fransa
	1930 Polistiren	1925	IG Farben, Almanya
	1932 Polivinilklorid (PVC)	1931	IG Farben, Almanya
	1935 Pleksiglas	1912	Röhm&Haas, ABD
	1939 Polietilen	1936	ICI, İngiltere
	1943 Silikon	1904	Dow-Corning, ABD
	1959 Poliasetat	1924	DuPont, ABD
	1960 Polikarbonat	1935	Bayer, Alm. GE, ABD
Not: Teknoloji arzı ağırlıklı, refah dönemlerinde daha da güçlüdür.			
D. Sentetik Elyaf	1890 rayon (nitro-selülüz prosesi)	1884	De Chardonnet, Fransa
	1898 rayon (cuprammonium prosesi)	1890	
	1901 viskoz rayon	1892	
	1920 asetat	1902	
	1938 naylon	1934	DuPont, ABD; IG Farben Alm.
	1948 orlon	1945	DuPont, ABD
	1950 terilen	1941	ICI, İngiltere
Not: Teknoloji arzı ağırlıklı, refah dönemlerinde daha da güçlüdür.			
E. İlaç	1899 aspirin	1853	Bayer, Almanya
	1923 insülin	1921	Connaught Lab. Kanada
	1932 sıtma ilaçları	1932	Eli Lily Co. ABD
	1932 sülfürler	1917	IG Farben, Almanya
	1942 penisilin	1929	Kemball, Bishop Co. İngiltere
	1946 streptomisin	1924	Merk&Co. ABD
	1948 kortizon	1931	Merk&Co., ABD
Not: Yenilikler başlıca hastalıklara cevaptır; makro ekonomik gelişmelerle ilgili değildir.			
F. Lastik	1840 vulkanize lastik	1839	Goodyear, ABD
	1889 şişme teker lastiği	1845	Dunlop Co. İngiltere
	1906 vulkanizasyonu hızlandıran kimyasallar	1906	Diamond Rubber, ABD
	1932 sentetik lastik	1882	DuPont, ABD
	1950 radyal lastik		Michelin, Fransa
Not: Otomobil sanayiinden türemiş talebe cevap olarak			

TABLO 4.8 (devamı)

	Yenilik ve Tarihi	İcat Tarihi	Yenilikçiler
G. Çelik	1856 çelik imalatı (Bessemer prosesi)	1855	Çeşitli ülkeler
	1864 çelik imalatı (Siemens-Martin prosesi)	1857	Çeşitli ülkeler
	1879 çelik imalatı (Thomas prosesi)	1877	Çeşitli ülkeler
	1913 paslanmaz çelik	1911	Çeşitli ülkeler
	1923 sürekli sıcak levha	1892	Armco, ABD
	1952 sürekli döküm	1927	Mannesmann, Almanya
	1953 oksijenle çelik imali	1939	Vöest, Avusturya
Not: Makro, ekonomik gelişmelerin yarattığı türev talebine cevap olarak.			
H. Aydınlanma	1880 telli (enkandesan) lamba	1854	Edison Lamp Works, ABD
	1938 floresan lambası	1896	Westinghouse, GE, Sylvania
Not: Yeniliklerin zamanlaması mevcut hayat devresiyle belirlenmiş olabilir.			
I. İletişim ve Teçhizatı	1877 telefon	1860	Bell Telephone, ABD
	1888 silindirik kayıt cihazı	1877	Colombia, Edison, ABD
	1889 mekanik kayıt cihazı	1887	Kammerer & Rheinhardt, Alm.
	1913 vakum tüp	1904	AT & T, ABD
	1920 AM-radyo	1900	Westhinghouse, ABD
	1924 dinamik hoparlör	1906	
	1925 elektrik kayıt cihazı	1908	Brunswick Co. ABD
	1935 manyetik kayıt cihazı	1899	AEG, Almanya
	1936 televizyon	1907	Elec. & Musical, İngiltere
	1936 FM-radyo	1902	Telefunken
	1948 uzunçalar plak	1948	CBS, ABD
	1951 transistör	1947	Bell Telephone Lab. ABD
	1953 renkli televizyon	1925	RCA, ABD
Not: Yeniliklerin zamanlaması mevcut hayat devreleri ve ikame kapsamına (scope) göre belirlenmiştir.			
J. Bilgisayar	1951 transistör	1947	Bell Telephone Lab. ABD
	1951 elektronik bilgisayar	1944	Remington Rand, ABD
	1961 tümleşik devreler	1959	Fairchilde, TI, ABD
	1971 mikro-işlemci	1959	Intel, ABD
Not: Depresyon döneminde maliyet düşürücü yenilikler sürüyor.			
K. Otomobil	1860 içten patlamalı motor	1853	Societé de Moteurs Lenoir, Fra.
	1876 dört zamanlı motor	1862	Gasmotorenfabrik Deutz, Alm.
	1888 otomobil	1883	Benz, Almanya
	1894 motosiklet	1885	Hildebrand & Wolfmüller, Alm.
	1895 elektrikli otomobil	1874	Acme&Immisch, İngiltere
	1913 montaj hattı	1913	Ford Motor, ABD
	1948 otomatik vites	1904	Buick, ABD
	1951 hidrolik direksiyon	1926	Chrysler, ABD
	1967 Wankel motor	1954	NSU, Almanya
Not: Büyük talep sadece birkaç önemli yeniliğe yol açmıştır.			
NL. Uçak	1910 uçak	1903	Askerî uçaklar, Fransa
	1938 helikopter	1907	Focke-Wulf, Almanya
	1942 jet uçağı	1930	Messerschmitt, Almanya
Not: Yeniliklerin zamanlaması mevcut hayat devreleri ve ikame kapsamına (scope) göre belirlenmiştir.			

Kaynak: Freeman,1984; 26-8

şümü arasındaki zaman farklarından, her sektördeki ürün ve üretim teknolojilerinin değişik davranış biçimlerini, diğer araştırıcıların sonuçlarıyla karşılaştırıyor. Bu konunun teorik tartışması çok uzun ve karmaşıktır. Böylece, bazı olgulara, teori ve yaklaşımlara değinerek, Kondratieff'in ikinci dalgasından yola çıkıp, üçüncünün ana teknolojik üretim biçimi, icadın kolektif-organize dönemine ulaşılmış bulunuluyor. Burada, artık icatlar ve yenilikler üzerinde veya bunların önemlerine göre yapılan sınıflamalar yerine, modern teknoloji üretiminin özelliklerini görüp anlamak durumundayız.

İCADIN KOLEKTİF-ORGANİZE DÖNEMİ

Yakın Tarihteki Gelişmeler

Bu dönemde, bizim için 'hangi' icatların ve yeniliklerin ortaya çıktığı değil bunların 'nasıl' yapıldığı önem kazanıyor (zaten o kadar çok icat ve yenilik var ki, teknoloji tarihlerinin çoğu 20. yüzyılı incelemez veya yarısına kadar gelmeyi tercih eder). Artık mucitler değil, Ar-Ge yapan büyüklü küçüklü şirketler, teknoloji talebi önemlidir, çünkü devletler müşteri ve araştırıcı olarak devreye girmişler; üniversiteler eski bilim kalıp ve kabuklarından kurtulup sanayi ve devletle işbirliğine yönelmişlerdir. Bütün bunlar, bilim ve teknoloji politikalarının teori ve uygulamalarını göreceğimiz Beşinci Bölüm'ün konularıdır ancak, teknoloji üretiminin içsel dinamiklerini bu kesimde görmemiz daha uygundur, çünkü tüm modern politika kararları, mikro ve makro düzeylerde, bu yeni gerçeklere dayanır; bu mekanizmalar programlanabilir, yani tamamen bir mucit psikolojisine bağlı değildir; kolektiftir. İcatta tesadüf faktörü en aza indirgenmektedir.

İkinci Dünya Savaşı'ndan önce sanayi araştırmaları hakkında çok fazla ve karşılaştırılabilir istatistik verilere sahip değiliz. Çünkü bu tür bilgiler yoktu; kavramlar, kalıplar, ilişkiler bilinmiyordu. Sadece milli patent istatistikleri tutuluyordu; patent verileri Sanayi Devrimi'nden beri her sanayi ülkesindeki en güvenilir teknoloji serileridir. Bu seriler, ABD'de şirket patentlerinin sayısının, kişisel patentlerin sayısını ancak 1932'de geçtiğini gösteriyor (**Tablo 4.9**). Özel ve kamusal Ar-Ge birimleri ise sayılabilecek kadar azdır. Bunlar hakkında mevcut bilgilerimizi birkaç teknoloji tarihçisine borçluyuz (Bernal, 1939 ve Bush, 1947).

TABLO 4.9
ABD'de Verilen Patentlerin Sektörlere Yüzde Dağılımı (1901-51)

Yıllar	Toplam	Şirketlere	Kişilere	Kamuya
1901	25.546	18.2	82.8	
1921	37.798	28.3	71.7	
1931	51.756	48.5	51.4	0.1
1932	53.458	58.8	49.1	0.1
1951	44.326	55.2	42.8	2.0
1957	42.744	62.3	35.5	2.2

Kaynak: NBER (National Bureau of Economic Research), 1962.

Yenilik iktisadı veya özelde kalkınma iktisadının, 20. yüzyıl ortasından itibaren doğmasıyla, bu alana özgü bazı önemli veriler, istatistik serileri ortaya çıkmaya başladı; ama bunların ortak bir çatısı ve terminolojisi henüz yaratılamamıştı. Özellikle temel kavramlar ve istatistiklerin her ülke ve uluslararası kuruluşlar tarafından kabul görecek biçimde geliştirilmesi, hem ortak politikalar hem de karşılaştırmalar ve akademik çalışmalar için bir ön koşuldu. Her ne kadar, Ar-Ge teknikleri, yani bu işlerin yönetim sistemi hakkında, en az üç çeyrek yüzyıllık bir bilgi birikimi mevcut idiyse de, her yerde geçerli Ar-Ge tanımlarıyla bunların ölçümlerine ilişkin standart kalıplar, usuller yoktu; her yazar veya kurum kendine göre bir tanımlama yapma durumundaydı. Bunların ötesinde, kişisel icatlarla modern organize-kolektif bilim ve teknoloji üretiminin iç dinamiklerinin anlaşılması (bunların nasıl doğduğu, kültürün, sosyoekonomik faktörlerin etkisi), çeşitli ulusal yenilik sistemlerinin (UYES) ve/veya bilim-teknoloji sistemlerinin karşılaştırılmasını, başka bir deyişle, yeni bazı akademik alan çalışmalarını gerektiriyordu.

1950'lerde, henüz iktisatçıların kenarından kıyısından ilgilendikleri bu tür konuları inceleyecek ve araştıracak ne üniversiteler ne de özel veya kamu kurum ve kuruluşları mevcuttu. Yeni kurulan bazı bilim politikası konsey ve enstitüleri, ihtiyaçları ölçüsünde bazı projeler başlattı. Bunlara mevcut bazı sosyal bilim enstitülerinin –İngiltere'de NIESR (National Institute of Economic and Social Research); Amerika'da NBER (National Bureau of Economic Research) gibi– bir şekilde katıldığı anlaşılmaktadır. Ancak bilim ve teknoloji politikası araştırmaları yapmak için kurulan ilk veya en önemli araştırma birimi, İngiltere'de Sussex Üniversitesi'ndeki SPRU idi (Science Policy Research Unit) (1966) ve başında Prof. Chris Freeman vardı. Bunu, Manchester Üniversitesi'nin (İngiltere) PREST'i [(Policy Research in Engineering, Science and Technology); Avrupa Üniversitesi'nin (Hollanda, Maastricht) MERİT'i (Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology) ve pek çok üniversitenin benzer birimleri izledi;[22] bunlar da kendi seçtikleri daha dar alanlarda, zaman içinde, tedricen uzmanlaşmaya başladılar.

Tabii ki, bilim politikalarının, genelde araştırma proje ve programları şeklinde tanımlandığı ilk aşamasında, Ar-Ge kavramları ve ölçümleri konusunda uluslararası bir konsensüs aranması ve bu işin de yine uluslararası bazı kuruluşlar tarafından gerçekleştirilmesi doğaldı. 1950'lerde bu işi Birleşmiş Milletler veya onun uzman kuruluşu UNESCO ile OEEC (OECD) üstlenebilirdi; her iki kuruluş da çaba gösterdi ancak, üyelerinin çoğunluğu sanayileşmiş ülkelerden oluşan ve bir anlamda, kalkınma politikaları çerçevesinde bilim politikası çalışmalarına odaklanan OECD, zaman içinde bu alanda hem politika formülasyonları ve uygulamaları hem de standartların ve istatistik verilerin toplanıp birleştirilmesi ve sunumu için uluslararası bir merkez ya da üs haline dönüştü; pek çok bilim politikası ortak projesi (Türkiye'nin de katıldığı 'Pilot Takımlar Projesi' gibi) gerçekleştirdi. Günümüzde de, OECD'nin (Bilimsel İşler Direktörlüğü) uluslararası resmi bilim politikaları bakımından IMF ve Dünya Bankası'nın iktisadi alandaki rolünü, bir şekilde bu alanda oynamaktadır.

22 Türkiye'de resmi bilim politikası organı TÜBİTAK 1963'te kuruldu; ilk akademik araştırma birimi 1996'da kurulan ODTÜ Bilim ve Teknoloji Politikaları Çalışmaları Merkezi (TEKPOL) olmuştur.

Uluslararası Ar-Ge Kabulleri ve Bilim ve Teknoloji Sisteminin Anlaşılması (Frascati Sistemi ve Ar-Ge Girdilerinin Ölçülmesi)

OECD'nin, bilim politikası alanındaki teknik terminolojinin belirlenmesi, istatistik ve diğer verilerin toplanması konusunda başlattığı ilk önemli çalışma, bugün *Frascati Manual* diye bilinen Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin teknik bir el kitabının geliştirilmesidir. İlk resmi toplantı Haziran 1963'te Roma civarındaki Frascati kasabasında (Villa Falconieri), çeşitli ülkelerden gelen uzmanlarla yapıldı.[23] Grup, sonra sürekli hale gelerek, OECD'nin NESTI'sini (National Experts on Science and Technology Indicators) oluşturmuştur. Bu şekilde başlayan çalışmalar diğer teknik alanlara da yayılmış ve Frascati Ailesi denilen 'Bilimsel ve Teknolojik Faaliyetlerin Ölçülmesi İçin Rehberler Topluluğu' ya da sistemi doğmuştur. Daimi hale gelen çalışmalarla, bu sistem her yıl tedricen iyileştirilmektedir. Bu sistemin ilk kitabı *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development-Frascati Manual (Araştırma ve Deneysel Geliştirme Surveylerinin Standart Uygulama Önerileri-Frascati El Kitabı)* (OECD, 1993) başlığını taşır. Kitabın ana hatları veya bu alandaki temel tanımlar ve usuller 1960'larda ortaya çıkmışsa da, geliştirme faaliyetleri hâlâ sürmekte, zaman içinde bazı küçük değişiklikler yapılmaktadır. İlerde de kullanacağımız için, bu kitaptaki temel kavramları ve usulleri kısaca görelim:

Bu temel tanımların yanı sıra, sağlıklı ve karşılaştırılabilir insan gücü ve harcama verilerinin toplanabilmesi için Ar-Ge sayılmayan diğer faaliyetlerle "Ar-Ge ilişkili faaliyetler" de gerekmektedir (istatistik, sürekli veri vb toplama, eğitimsel, bilimsel ve teknolojik sanayi faaliyetlerinin sınırlarının ve çakışma alanlarının belirlenmesi). El kitabının ikinci bölümü bu tanımlara ayrılmıştır; üçüncü bölüm kurumsal tasnifler ve bunların sınırları hakkındadır. Ar-Ge faaliyetleri ulusal sınırlar içinde dört sektörde yapılır: *Özel sektör* [business enterprise] aslında kamu dahil tüm üretici sektörleri kapsar; *kamu sektörü*; *kâr amacı olmayan özel sektör* [private non-profit sector], vakıflar ve dernekler gibi NGO'lar [non-governemental organisation]; *Yükseköğretim sektörü* ve *yurtdışı* sektörüdür.

Ayrıca, Ar-Ge faaliyetlerinin bilim ve teknoloji dallarına, ürün ve üretim teknolojilerine, mal ve hizmet türlerine; bunların sektörlere, araştırma tip ve hedeflerine göre fonksiyonel dağılımı dördüncü bölümde incelenmekte; beşinci ve altıncı bölümler sırasıyla, araştırıcılar ve araştırma tipleri hakkında ayrıntılı bilgiler vermektedir. Bu tanımlar ve kabullerin bir sonraki aşaması, bunların bir Ar-Ge sistemi içinde çalıştırılmasıdır. Yukarıdaki dört yurtiçi ve bir yurtdışı araştırma sektörünün birbirleriyle operasyonel ve finansal ilişkilerini göstermek için, 'gayri safi yurtiçi Ar-Ge harcamaları' GYİAGH, *'gayri safi ulusal Ar-Ge harcamaları'* GNERD [Gross National Expenditure On R&D] ve GERD [Gross Domestic Expenditure on R&D] bazında, iki ayrı matriks kurmak mümkündür. Biz daha basit olan GERD matriksini ele almayı uygun gördük.

---

23 Aslında, ilk çalışmalar 1957'de OEEC'nin Avrupa Prodüktivite Ajansı bünyesindeki Uygulamalı Araştırma Komitesi tarafından başlatılmış, OECD'nin Bilimsel İşler Direktörlüğü kurulunca, Şubat 1962'de, 1963'teki konferansın hazırlığı için özel bir grup oluşturulmuştur. Bu Grup, o sırada İngiliz NIESR'de uzman olan Chris Freeman'ı taslak hazırlaması için görevlendirmiş ve ilk toplantıda bu rapor tartışılmıştır. İlk toplantıya Türkiye'den Prof. Dr. Saim Kendir (Ankara Veteriner Fakültesi öğretim üyesi) katılmıştır.

Frascati El Kitabı'nın Araştırma Faaliyetlerine İlişkin Temel Kavram ve Kabulleri

Araştırma ve Deneysel Geliştirme (Ar-Ge):

"Ar-Ge, bilgi stokunu artırmak amacıyla sistematik temelde yapılan yaratıcı çalışmalardır; buna, insan, kültür ve topluma ait bilgilerle bu bilgi stokunun yeni uygulamalar için kullanılması dahildir. Bu terim üç faaliyet türünü kapsar:

"Temel araştırma", başta, gözlenebilir gerçeklerin ve olguların esasları hakkında, herhangi bir uygulama ve kullanım amacı olmaksızın, yeni bilgiler elde etmek için yapılan deneysel (görgül) ve kuramsal çalışmalardır; hipotezler, teoriler ve yasalar formüle edip test ederek, yapıları, maddeleri ve ilişkileri analiz eder. Temel araştırmaların sonuçları genellikle satılmaz, bilimsel dergilerde yayımlanır veya meslektaşlar arasında dolaşır. Temel araştırmalar, genel olarak, kendi amaçlarını belirlemiş ve büyük ölçüde kendi çalışmalarını örgütlemiş bilimciler tarafından yapılır. Temel araştırmaları da şu kategorilere ayırmak mümkündür:

"Saf temel araştırma" uzun dönemde herhangi bir ekonomik ve toplumsal fayda gözetmeksizin bilginin ilerlemesi için yapılan çalışmadır. "Güdümlü temel araştırma" ise, bilinen veya günümüzde ve gelecekte beklenen sorunların çözülmesi ve imkânların üretilmesi beklentisiyle yapılan özgün araştırma çalışmasıdır.*

"Uygulamalı araştırma", esasta belirli bir pratik amaç veya hedefe yönelmiş yeni bilgi elde etmek için gerçekleştirilen özgün çalışmadır. Bu tür araştırma, temel araştırmaların sonuçlarını, önceden belirlenmiş amaçlara ulaşmak, muhtemel yeni yöntem ve yollar bulmak için kullanır. Uygulamalı araştırmaları, sonuçları henüz tam olarak belirlenmemiş genel bir ürün, üretim veya işletim yolu veya sistemine yönelmemiş "genel uygulamalı araştırma" ve belli, özel bir amaca yönelmiş "özel uygulamalı araştırma" şeklinde ikiye ayırmak mümkündür. Bunlara "sosyal uygulamalı araştırma" kavramı da eklenebilir.

"Deneysel geliştirme", (uygulamalı) araştırma ve deneyimlerden elde edilen bilgileri, yeni malzeme, araç, ürün, hizmet, üretim usulleri, işletim ve hizmet sistemleri yaratmak ve mevcut olanları iyileştirmek ve geliştirmek için yapılan sistematik çalışma ve tasarımlardır.

FRASCATI AİLESİ EL KİTAPLARI

"Frascati Family of Guidelines for the Measurement of Scientific and Technological Activities" şu yöntemsel el kitapları [methodological manuals] ya da çalışma gruplarından oluşuyor. (Sistemin tarihçesi için Frascati'nin 5. baskısının ek I'ine bakılabilir): *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development-Frascati Manual*, (OECD, 1993), beşinci baskı; *Main Definitions and Conventions for the Measurement of Research and Experimental Development* (R&D) "A Summary of the Frascati Manual" 1993, [OECD/GD (94) 84]; *R&D Statistics and Output Measurement in the Higher Education Sector, Frascati Manual Supplement*, (OECD, 1989); *Manual for the Measurement and Interpretation of Technology Balance of Payments Data-TBP Manual*, (OECD, 1990); *OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Oslo Manual*, ikinci baskı (OECD/EC/Eurostat, 1997); *Using Patent Data as Science and Technology Indicators, Patent Manual* [OECD/GD (94) 114]; *The Measurement of Human Resources Devoted to S&T, Canberra Manual* [OECD/EC/Eurostat, OECD/GD (95) 77]; *Measurement of High-, Medium- and Low-technology Products and Sectors* (hazırlanıyor); *Recommendations for the Use of Indicators Derived from Statistical Studies of Scientific and Technical Literature* (Bibliometrics), (hazırlanıyor).

Ayrıca, bu çalışmalara yol gösteren, bunları destekleyen birçok el kitabı ve çalışma grubu için bkz. OECD, 1993, 16-7. TÜBİTAK'ın Frascati, Oslo ve Canberra El kitapları çevirilerini bu kurumun internet sitesinde bulabilirsiniz (2005).

(*) J. J. Thompson: "Research in applied sciences lead to reforms, research in the pure sciences leads to revolution": Uygulamalı bilimlerdeki araştırmalar reformlara, temel bilimlerdeki araştırmalar ise devrimlere yol açar.

Bu matrikse, gelişmiş sanayi ülkeleri bazında tarihsel bir açıdan bakılırsa, araştırma fonlarının akışıyla araştırma performansı arasında ters bir ilişki gözlenebilir. Örneğin ABD kamu sektörü (burada savunma), birçok silah vb projesini özel sektöre yaptırarak veya ısmarlayarak Ar-Ge projelerini finanse ediyor. Dışardan gelen bu finansmana, duvar dışı veya sektör dışı [extra-mural] fonlar deniyor; Soğuk Savaş döneminde, ABD özel sektörü Ar-Ge faaliyetlerinin yaklaşık yarısını Pentagon için gerçekleştiriyor ve tabii, 'extra-mural' finansmanı da bu ölçüde oluyordu. Özel sektörün kendi araştırmaları için harcadıkları, bu sektörün iç fonları, yani 'intra-mural' harcama oluyor; üniversitelere verilen araştırma projelerinin finansmanı da yüksek öğretim sektörünün "extra-mural" harcamaları oluyordu (Dünyada bu faaliyetlerin 1970'ler çerçevesinde ayrıntılı bir analizi için bkz. Türkcan, 1981, aynı yer).

TABLO 4.10
Gayrisafi Yurtiçi Ar-Ge Harcamaları (GERD) Matriksi

Finansman Sektörleri	**Performans Sektörleri (Ar-Ge Yapılan Yerler)**				**Toplam**
Özel Sektör	Özel Sektör	KAOÖ Sektör	Kamu Sektör	Yük. Öğ	Toplam Özel Sektör Finansmanı
Kâr Amacı Olmayan Özel Sek.					Toplam KAOÖS Finansmanı
Kamu Sektörü					Toplam Kamu Finansmanı
Yüksek Öğretim Sektörü					Toplam Yük.Öğ. Finasmanı
Kamu Y. Öğretim Destekleri*					Toplam Kamu Yük. Öğ. Desteği
Dış Alem - Yabancı Firmalar ve ortakları - Yabancı Hükümetler - Avrupa Birliği - Uluslararası örgütler - Diğerleri					Toplam Dış Alemden gelen Ar-Ge Finansmanı
Toplam	Toplam Özel Sektör Ar-Ge Faaliyeti	Toplam KAOÖ Sektör Ar-Ge Faaliyeti	Toplam Kamu Sektör Ar-Ge Faaliyeti	Toplam Yüksek Öğretim Ar-Ge Faaliyeti	GERD

(*) Kamu Genel Üniversite Mali Desteği, (Public General University Funds), her düzeydeki kamu desteğini ifade eder, ayrı bir sektör değil, fakat önemli bir finans kaynağı sayılır.

Kaynak: OECD, 1993, 102.

Böylece matriks, sektörlerin birbirleriyle Ar-Ge alışverişi ve finansman bağlantılarını görmemizi sağlayan bir araç olarak, milli gelir hesaplarında kullanılan girdi-çıktı [input-output] tablosunun işlevini görmektedir. Bu kavramların, kabullerin, tablo ve formüllerin çokluğunu ve karmaşıklığını ifade edebilmek için, sadece *Frascati El Kitabı Dizini*'nin 225-261 sayfaları arasında 36 sayfalık yer tuttuğunu ifade edelim. Ancak, bu kadar büyük çaba, sadece Ar-Ge ve dolaylı faaliyetlerin girdilerini [inputs], yani harcamaları, araştırıcı insan gücünü ölçmek ve bunların kul-

lanıldığı yerleri, biçimleri, amaçları belirlemek içindir. Araştırıcı insan gücü, kalifiye mühendis ve bilim adamı, teknisyen ve diğer yardımcı elemanlar şeklinde üç kategoride tanımlanmışsa da, bunların tanımları ve ölçümde, tam gün hesapları için büyük ayrıntılı standartlar konulmuştur. Araştırıcılar tam günlü hesap edildiğinden, yarım gün araştırma yapan kimse ½ oranında sayılır; araştırıcı niteliğine sahip fakat araştırma yapmayan (sade ders veren öğretim üyeleri vb) kişiler, potansiyel kabul edilip, (bizdeki gibi) tablolara konulmaz. (Frascati sistemine göre toplanmış ve değerlendirmelerde kullanılan, çoğu Ar-Ge girdileriyle ilgili bazı makro göstergeleri Ulusal Yenilik Sistemlerini incelerken ele alıp, Beşinci Bölüm'de bu temel istatistiklerin son örneklerini vermeğe çalışacağız.)

Ar-Ge Faaliyetlerinin Sonuçları (Girdilerle Çıktılar İlişkisi)

Bunların sonuçlarını, yani çıktılarını ve hasılasını [output] ölçmek, fizikteki Genel Teori ya da 'Theory of Everything' gibi sonuçlanmamış bir husustur. Daha doğrusu, çeşitli Ar-Ge faaliyetlerinin çok çeşitli ölçülebilir ve ölçülemez girdi veya sonuçları bulunmakta; girdilerle çıktılar arasında, her zaman matematiksel bağlantılar kurmak da mümkün olmamaktadır (hatta hiçbir zaman). Einstein'nın rölativite teorisini doğuran ünlü 1905 makalelerinin 'spesifik' maliyeti bir top kâğıtla bir kalem olmalıdır ama, sonuçlarını nasıl ölçebilirsiniz?

Bu nedenle, genel araştırma tipleriyle araştırma sonuçları ya da hasıla biçimleri arasında ancak bazı bağlantılar kurulabilmektedir. Temel araştırmaların sonucu bir bilimsel makale olabilir; uygulamalı ve geliştirme tipi araştırmaların sonunda bir patent, 'know-how' şeklinde yeni bir teknoloji ortaya çıkabilir. Bazen de (ya da çok kez) firmalar ve devletler, bu teknolojiler bilinmesin diye icatlarını ne patentler ne de yayımlarlar. Bu araştırma ve icat tiplerinin, farklı aşamalarda hangi biçimleri ve nitelikleri taşıdıklarını Freeman'ın kitabından alınmış bir tabloda (**Tablo 4.11**) daha ayrıntılı tarzda gösterelim.

Araştırma Sonuçlarının Ölçülmesi Sorunu

Asıl sorun, bilginin aldığı biçimlerde ve sayılarda değil, değerinin ölçülmesi alanındadır. Bir makalenin değeri nedir? Şimdilik bulunan tek çözüm yine nicel ölçütlerden hareket etmektedir. Değerlendirme ne kadar nicel veya nitel olacaktır? Bu sorun, bilim politikası etrafında yeni gelişen inceleme alanlarını ilgilendirmektedir. Şimdilik, herhangi bir makaleye Dünya Bilim Topluluğu'nun kaç atıfta [citation] bulunduğunu kaydeden sistemler ortaya çıkmıştır; tabii ki, bu makalelerin tüm dünya tarafından okunabilmesi için, belli modern dillerde ve belli bilimsel düzeylerdeki periyodiklerde yayınlanmış olması gerekmektedir.

Bu sistemleri ve diğer araçları kullanan yeni bilim değerlendirme sistemleri veya disiplinler, günümüzde bilimsel ve teknolojik faaliyetleri ve bu tür faaliyetlerin gerçekleştiği ulusal yenilik sistemlerinin ve/veya tek bir bilimcinin, laboratuvar veya şirketin bu alandaki verimliliklerini/etkenliklerini ölçmeye çalışmaktadırlar. Bu göstergeleri ve ölçütleri yaratan, değerlendiren ve karşılaştıran; eğilimleri ve varsa bazı yasaları bulmağa çalışan bu disiplinlere 'scientometrics' veya yayın ölç-

TABLO 4.11
Araştırma, İcat, Geliştirme ve Yenilik Alanında Girdiler ve Çıktılar

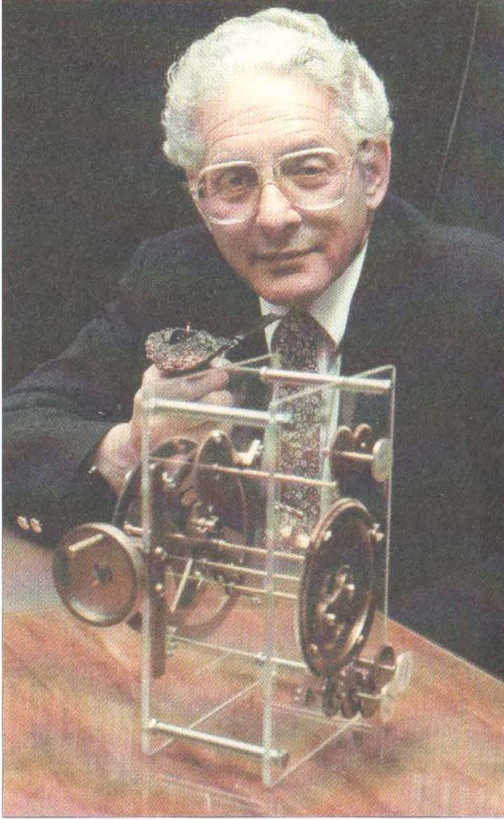
Açıklamalar	Girdiler (i) *Fiziksel varlığı olmayan unsurlar*	Girdiler (ii) *Fiziksel varlıklar ve beşeri unsurlar*
1. "Temel araştırma" Beklenen ürün: "formüller"	Bilimsel bilgi Bilimsel problemler ve önseziler	Bilim adamları Teknik yardımcılar İdari yardımcılar Laboratuvarlar Hammadde, malzeme, yakıt, enerji
2. "İcat çalışması" (küçük geliştirmeler dahil, icatların daha ileri geliştirmesi hariç) Beklenen ürün: "taslak çizimler"	Bilimsel bilgi Teknoloji Pratik problemler ve fikirler	Bilim adamları Bilim adamı olmayanlar Mucitler Mühendisler Teknik yardımcılar İdari yardımcılar Laboratuvarlar Hammadde, malzeme, yakıt, enerji
3. "Geliştirme faaliyeti" Beklenen ürün: "Teknik planlar ve fikirler çizimler, teknolojik nitelikler, spesifikasyonlar, şartnameler"	Bilimsel bilgi Teknoloji Pratik problemler ve fikirler Olgunlaşmamış buluşlar ve iyileştirmeler	Bilim adamları Mühendisler Teknik yardımcılar İdari yardımcılar Laboratuvarlar Hammadde, malzeme, yakıt, enerji Pilot Tesisler Prototipler
4. "Yeni tip tesis inşaatı" Beklenen ürün: "yeni tip fabrikalar ve yeni ürünler"	Geliştirilmiş buluşlar İş becerisi ve piyasa tahmini Finansal kaynaklar Girişim (risk alma)	Girişimciler Yöneticiler Finansörler ve bankerler İnşaatçılar ve müteahhitler Mühendisler İnşaat malzemesi Makine, teçhizat ve aletler

TABLO 4.11 (devamı)

Çıktılar		
(iii)	(iv)	(v)
Ölçülebilir unsurlar İnsanlar, saatler Toplam ücretler, cari ve sabit fiyatlarla Harcamalar, cari ve sabit fiyatlarla Kişi başına harcamalar	*Fiziksel varlığı olmayan unsurlar* a. Yeni bilimsel bilgi: hipotezler ve teoriler b. Yeni bilimsel problemler ve önseziler c. Yeni pratik problemler ve fikirler	*Ölçülebilir unsurlar* Araştırma makaleleri ve yazılı notlar
İnsanlar, saatler Toplam ücretler, cari ve sabit fiyatlarla Harcamalar, cari ve sabit fiyatlarla Kişi başına harcamalar Patent masrafları	a. "Olgunlaşmamış buluşlar" teknolojik tarifler, reçeteler; patentlenmiş icatlar; patentlenebilir icatlar fakat, patenti alınmamış ancak yayınlanmış; patentlenebilir icatlar fakat, patenti alınmamış ve yayınlanmamış; patentlenemez icatlar fakat, yayınlanmış; patentlenemez icatlar yayınlanmamış; küçük iyileştirmeler b. Yeni bilimsel problemler ve önseziler c. Yeni pratik problemler ve fikirler; "arızalar"	Patent başvuruları ve patentler Teknolojik makaleler ve yazılı notlar Makaleler ve yazılı notlar
İnsanlar, saatler Toplam ücretler, cari ve sabit fiyatlarla Harcamalar, cari ve sabit fiyatlarla Kişi başına harcamalar Yatırım	a. Geliştirilmiş icatların plan, proje ve şartnameleri, örnekler; b. Yeni bilimsel problemler ve önseziler; c. Yeni pratik problemler ve fikirler; "arızalar"	Yeni ve geliştirilmiş ürünler üretim teknolojileriyle ilgili plan, proje ve şartnameler
Yeni tip fabrikalar ve ürünlere yatırım	a. Yeni pratik problemler ve fikirler; "arızalar"	Yeni, daha kaliteli, daha ucuz ürünler üreten yeni tip fabrikalar ya da üretim hatları; ürün ve üretim teknolojilerinde yenilikler

Not: Yazar, "arızaların" (*bugs*: bilimsel ya da teknolojik çalışmaların tamamlanmasını önleyen ısrarlı, rahatsız edici engeller) daha sonraki aşamalarda, aralarında yeni bilimsel teorilerin de olduğu yeni sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilecekleri için, elde edilenlerin önemli bir parçası olduğunu söylemektedir.

Kaynak: Freeman ve Soete, 2003, 8-9'dan bir miktar değiştirilerek alınmıştır.



Ünlü bilim tarihçisi ve bilimsel yayınların ölçülmesi ve analiz edilmesi ile ilgili "scientometrics"in kurucusu olan Derek John de Solla Price (1922-1983) İngiltere'de Leyton'da doğdu. Londra Üniversitesi'nde fizik ve matematik eğitimi gördü. Doktorasını burada tamamladıktan sonra Raffles College'de hocalık yaptı. Ardından Cambridge Üniversitesi'nden ikinci doktorasını alan Price, daha sonra ABD'de Smithsonian Institution'da ve Princeton Üniversitesi'nde ve son olarak ölümüne kadar Yale Üniversitesi'nde öğretim üyeliği yaptı. Price, Ege'de 50 metre derinlikte bir Roma batığında bulunan Antikythera'nın bir astronomi saati olabileceğini öne sürmüştü.

me anlamında 'bibliometry' denilmekte, bunlar kendi özel periyodikleri, kitapları ve enstitüleriyle, bilim ve teknoloji politikalarının, bilim (üniversiteler) ve araştırma topluluğunun ayrılmaz parçası haline gelmektedirler. Bu yeni bilimsel disiplinlerin (bunlara isterseniz özel bir istatistik ölçme dalı da diyebilirsiniz) doğuşu da, modern bilim politikalarının, Frascati Ailesi'nin temellerinin atıldığı 1960'lı yılların başındadır.

Bilimsel ürünleri, özellikle makale biçiminde ortaya çıkan sonuçları, bir sistem verimliliği açısından tarihsel boyutta değerlendirmeyi önerenlerin ilki değilse bile en etkilisi herhalde D. de Solla Price[24] olmalıdır. Onun 1962'deki bir konferansında ortaya attığı görüşler, *Little Science, Big Science* başlığı altında yayınlandığında (Price, 1963), sadece savaştan sonra ortaya çıkan çok masraflı çekirdek fiziği, radyoastronomi gibi büyük bilim ve teknoloji olgusunu göstermenin yanında, diğer (küçük) bilimin, aslında bir bütün olarak tüm bilimlerin ne kadar hızlı bir tempoda geliştiğini belgelemektedir. Price'ın 20. yüzyıl yarısı bazında yaptığı bazı tahminlere göre, dünyaya gelmiş tüm bilimcilerin yüzde doksanından fazlası hâlâ aramızda yaşamakta, bilimcilerin ve bilimsel makalelerin sayısındaki üssel artışlar 20. yüzyılda ortaya çıkmaktadır; ancak tüm bilimcilerin yüzde doksanın günümüzde yaşaması, tüm bilim üretiminin yüzde doksanının biz yaşarken üretildiği anlamına gelir mi? Bu tartışılmalıdır.

Price bunları yazarken, henüz Philedelphia'daki Institute of Scientific Information'ın (ISI) ürettiği 'citation index'ler[25] hazır değildi; bunların toplanmasına ve hazırlanmasına 1960'ların ortasında başlandı. Tamamen nicel (kantitatif) teknikle yapılan değerlendirme süreci, temelinde bir niteliksel (kalitatif) değerlendirmeye dayanır: Her makale yazan bilimci, kendi çalışması için önemli

---

24 Prof. Derek J. de Solla Price, fizik ve bilim tarihlerinde doktora yapmış ünlü bir bilimcidir; "ya yayın yaparsınız ya da yok olursunuz" [publish or perish] özdeyişi onun bir makalesinin başlığıdır. Kendisi, 1970'lerin başında ODTÜ'de kısa bir süre bulundu, dersler ve konferanslar verdi.

25 Bu grup "Science Citation Index" (SCI); "Social Science Citation Index" (SSCI) ve "Arts and Humanities Citation Index" (AHCI) dizilerinden oluşur.

olan makale ve atıflara yine kendisi karar verir. Birbirinden çok ayrı ve hatta rakip birçok insanın, belli bir yazara kredi vermek için gereksiz biçimde atıf yapmaya yöneltilmesi mümkün değildir. Bu objektiviteye dayanarak, en azından, belli bir ülkenin, örgütün, üniversite veya bir bilimcinin belli disiplinlerdeki atıf payının artış veya azalış eğilimleri; bu ülkelerin ve disiplinlerin verimliliklerinin karşılaştırılması, uluslararası işbirliğinin yoğunluğu ve yönelimleri, bilimsel disiplinlerin yapısı ve diğer disiplinlerle ilişkilerinin anlaşılması mümkün olur. Konunu bir uzmanı olan van Raan'a göre:

> "Üç tip bilimsel gösterge ayırt edilebilir: Bilimsel hasılanın büyüklüğünü ve niteliklerini, bilimsel etkiyi [impact factor] ve bilimin yapısal özelliklerini gösteren. İlk iki gösterge araştırma performans analizlerinin bibliyometrik özünü oluşturur; üçüncü gösterge, bilimin bibliyometrik haritasını çıkarmakla ilgilidir... Yöntemsel olarak, tek boyutlu ya da ölçeksel [scalar] teknikler ile iki boyutlu ya da ilişki kuran [relational] teknikleri ayırmamız gerekmektedir. Ölçeksel teknikler, yayın ya da patent sayıları gibi doğrudan sayılabilen bibliyometrik unsurlara dayanır... Örneğin, bilimsel hasılanın büyüklüğü yayın sayısıyla belirlenir. Yayınlanmış bilginin etkisi –ki kalitenin ölçülmesi açısından önemli ve ölçülebilir bir unsurdur– belli bir sürede yayınların almış olduğu atıfların [citation] sayısıyla ortaya çıkar. Kısa dönemli etki ile (yayından sonraki üç yıl) uzun dönemli etkiyi de ayırmak gerekir. Hasıla 'özellikleri' (yani verimlilik) ya da etki ile, yayınların veya atıfların özel niteliklerini kastediyoruz. Örneğin, bir ülkenin bilimsel verimliliği toplam yayın sayısıyla da ölçülebilir... Etki için de, atıf verilen ve atıf yapan yayınların özelliklerini ayırt edebiliriz... İki boyutlu göstergeler, belli bir bilim alanındaki yayınlardaki anahtar kelimeler veya atıfların birlikte ortaya çıkışlarına [cooccurances] bakılarak kurulur... Yeteri kadar çok sayıda veriyle, çok büyük bir bağlantılar ağı, 'soyut' bir yapı ortaya çıkarılır. Matriks cebirine dayalı matematik tekniklerle, bu yapılar iki boyutlu bir alanda gösterilebilir; bunlara 'bilim haritaları' denir.
>
> Günümüzde çok fazla miktarda olan ve hızla artan yayınlardaki bilimsel araştırma bilgilerini kullanılabilir bir veri tabanına indirgemek için sistematik bir yaklaşım gerekmektedir. Veriler, görünmeyen veya işin temelinde yatan ilişkileri, nitelikleri ortaya koymalıdır. Bunun en iyi yolu 'haritalar' geliştirmektir. Bu tür 'kartografik' gösterimin avantajları çoktur... 'Bilim kartografyası'... sadece statik bir durumu belirlemenin ötesinde... bilimin dinamik özelliklerini, örneğin zaman içinde araştırma alanlarındaki önemli değişmeleri, odakların veya ağırlık merkezlerinin ülkeler, araştırma örgütleri veya grupları arasında yer değiştirmelerini de bir şekilde belirleyebilir... Bu haritalar tabii ki uzman görüşlerinin yerine geçemez; onlara değerlendirme sürecinde yardım eder... Pratikte, 'üstat veya uzman kanaati' [peer review] ile bibliyometrik analizin kombinasyonunun, araştırma gruplarının performans değerlendirmesinde çok iyi sonuç verdiği görülmüştür... (Burada teknik ayrıntılara girmek istemiyorum.) Sosyal bilimlerin farklı bir yapısı olmasına rağmen, temel bilimler, tıp bilimleri gibi 'katı bilimlerle' [hard sciences] 'yumuşak bilimler' [soft sciences] denen sosyal ve beşeri bilimler [humanities] arasında, zamanla, bibliyometrik açıdan daha fazla ortak nokta ortaya çıkmaktadır." (Van Raan, 1993)

Görüldüğü gibi, sadece bilimsel makalelerin, yani genelde temel bilimler hasılasının (buna patent yayınları da eklenebilir) değerlendirilmesi apayrı bir bilim haline gelmiştir. Bu bilim de, henüz verimlilik kavramını, bu bilgilerin uygulamaya geçişi ve üretimde ekonomik bir katma değer yaratılması anlamında ölçememektedir. Bu sorun yenilik alanı ve ulusal yenilik sistemlerinin etkinlikleri konusuyla ilgilidir. Bu sorunları da yeri gelince ele alacağız.

Artık geleneksel bilimin nihai ürünü kitaplar, canlı bilimin, yani araştırma sonuçlarının yayımlandığı metinler değil, bilim-teknoloji tarihi belgeleri veya ders kitapları halinde konserve edilip resmi bilim stokuna katılmış bilgilerin yer aldığı 'ölü' bilimleri veya güncel ders malzemelerini temsil etmektedir. Tabii ki, sosyal bilimler hâlâ ayrı bir kategoride, ulusal dillerinde ciddi kitapların önem taşıdığı bir alanı temsil etse de, burada da giderek araştırma makaleleri ağırlığını artırmaktadır. Böyle olunca da, sosyal bilim makalelerinin de, temel ve uygulamalı bilimler alanlarında olduğu gibi, en çok okunan bir uluslararası dilde –bu dilin de çeşitli tarihi nedenlerle İngilizce olduğu– yazılmasının gerektiği sonucuna varılabilir. Eski bilim dilleri olan Fransızca, Rusça ve Almancanın da bu saldırı karşısında giderek yer ve önem kaybettiği düşünülürse, hiçbir zaman uluslararası bir bilim dili olmamış Türkçenin tutunabileceği tek alanın, çok geç kalınmazsa, sosyal bilimler alanı olduğu anlaşılır.

Acaba Bilgisayarlar İcat Yapacak mı? İcadın Dördüncü Aşaması mı?

21. yüzyılda ileri teknolojilerin, özellikle ICT denilen iletişim-bilişim teknolojilerinin, sosyoekonomik gelişmeleri ve hatta dünya siyasetini belirleyecek en önemli parametreler olacağında hiçbir kuşku yoktur. Burada, yeni teknoloji üretim sisteminin, daha doğrusu ileri teknoloji üretiminin bazı niteliklerini belirleyebiliriz:

- Temel bilimlere aşırı bağlanma;
- Dolayısıyla üniversite sistemiyle organik ilişkiler;
- Üniversitenin kendisi, bir ileri teknoloji üretim merkezi [university as a knowledge factory] modeli, hatta sanayi haline geliyor (Silikon Vadisi, Kaliforniya'daki Stanford, UCLA, Berkeley vb. büyük üniversitelerin bir çocuğu sayılabilir);
- Üniversiteler sanayinin teknoloji üretim işlevlerinin bazılarını üstlenirken, sanayi de, üniversitelerin bilgi üretimini, kendi amaçları doğrultusunda, para ve diğer araçlarla yönlendirme imkânına kavuşuyor. Klasik "bilim için bilim" veya bilgi üretim amacı taşıyan 'sırça köşk' üniversitesi, ileri teknoloji üretimiyle ekonominin bir ajanı haline geliyor. (Bu arada, bazı büyük firmaların, kendileri için, ekonomik sınırlar içinde, temel araştırma yaptıkları da gözlenmektedir.)
- ICT, toplumu derinden etkileyip yeniden şekillendirirken (enformasyon veya bilgi toplumu modelleri), teknoloji üretim biçimini de etkilemektedir. Internet, eskisinden çok kolay ve hızlı bir şekilde, eldeki konuyla ilgili her türlü bilgiye erişerek, tekrarları ve mevcutların yeniden keşfini önlüyor. Böylece kısmi tasarrufun ötesinde, çok uzaktaki firmaların ortak çalışması ve projenin parçalara bölünerek, her kısmın bunu en iyi yapabilecek yere ısmarlanması [out sourcing] mümkün oluyor.
- Ama esas fayda, gelişmiş bilgisayarlar ve yapay zekalar yardımıyla, sadece tasarım (CAD) ve simülasyon ve imalat (CAM) yapmakta değil, insan yaratıcılığını ve bir icattaki çok sayıda alternatifi test ederek rutin iş sayısını ve zamanını da kısaltıp, bilim-teknoloji üretimini standart hale getiriyor.[26] Bazı araştırıcılar, buna 'Beşinci Kuşak Yenilik Süreci' [The fifth generation

26 On beş yıl önce, "acaba fikir ürününe dayanan bir para sistemi olur mu" şeklinde, iktisat teorisi çerçevesinde bir spekülasyon yapmıştım (Türkcan, 1991), bunun hâlâ geliştirilebilecek bir "fikir" olduğunu düşünüyorum.

innovation process: Systems Integration and Networking, SIN] demektedirler. Geleceğin ileri teknoloji üretimi, bu beşinci, altıncı veya daha ileri giden bir gelişmiş bilgisayarlar/bilimciler ara yüzü ile [interface], belki mekânı bile, çok açık olmayan biçimde gerçekleşecektir.

• Böyle bir ağ modelinde şimdi, önemini ve yerini yitirmiş olan bağımsız mucit tipi, yeniden başka bir boyutta doğabilecektir. Tıpkı evinde Internet yoluyla üretim yapan [tele-work] ve yavaşça yayılan meslekler gibi, teknoloji üretimine katılan veya tek başına bazı teknolojiler üreten mucitler görülecektir. (Günümüzde pek çok kimse, evinde bilgisayar programı yazmakta ve gelir elde etmektedir.) Unutulmamalıdır ki, ileri teknolojilerin çoğu, sonuçta bir program veya bir model, çizim, tasarım veya bir faydalı fikirdir.

• İleri teknolojiler dünyasında mal üretimi giderek önemini kaybederken, üretim sisteminin ve rekabetçiliğin merkezine teknoloji üretmek yerleşmektedir. Günümüzde ticaret dengesi, dış ticaret yeni anlamlar kazanıyor. İktisatçı, bir ülkenin ne kadar ileri teknoloji ürünü sattığını veya ileri teknoloji üretim kapasitesini merak ediyor. Yarın, dünyada tek veya birkaç paranın geçerli olacağı varsayılırsa, ödemeler dengesi yerine, bir ülkenin veya ekonomik birimin aldığı ve sattığı teknolojilerin hesabını tutan, henüz pek fazla bilinmeyen *teknik ödemeler dengesi* öne çıkacaktır. Bugün teknik ödemeler dengesi büyük bir fazla veren tek ülke ABD'dir ve bu da süper güç olmayla ileri teknoloji merkezi olma arasındaki bağı gösterir.

İleri teknolojilerin geleceğini tahmin etmek, bizi bir 'futuroloji' veya teknolojik öngörü alanına çeker ki, bu konularda resmi, gayri resmi ve pek çok sayıda özel çalışma ve literatür mevcuttur. Ancak, şu kadarını oldukça kesin bir şekilde öngörebiliriz: Bugün düşük ve orta yoğunlukta teknolojiler saydığımız geleneksel üretim alanları dahil, tüm mal ve hizmet üretimiyle birlikte bizzat ileri teknoloji üretimi, bir ICT çerçevesinde (bilgi toplumu modeli), üniversite-sanayi topluluklarında, bilgisayarlar (belki de bunlara artık haklı olarak "yapay veya elektronik beyin" denecektir) yoluyla üretilecek, insanların temel işi bu teknolojileri yönetmek ve kullanımlarını öğrenmek olacaktır. Her düzeydeki "öğrenme", örgün eğitim ve öğretim de, ileri teknolojilerle teknolojik bir çözüme kavuşabilir; bunun günümüzde çok yaygın denemeleri yapılmaktadır: Uzaktan eğitim [distant learning], bilgisayarlı öğretim vb. başlamıştır.[27]

Ancak, bu bölümü ve 'icadın kolektif-organize dönemini' kapatırken bir soru kalıyor: Acaba, yakında yapay zekaya [AI: Artificial Intelligence] sahip süper bilgisayar ve programlara belli icatlar yaptırabileceğimiz bir dördüncü dönem, yani 'bilgisayarlı icatlar dönemi' görebilir miyiz? Bir bakıma, günümüzde bilgisayarsız bir laboratuar veya bir araştırma kuruluşu düşünmek mümkün değildir; onlar daha şimdiden işin en ağır kısımlarını yüklenen asistanlar, araştırma hamallarıdır, en sıkıcı, emek yoğun ve şaşırtıcı işlemleri yapıyorlar. Tüm çizimler, detaylar ve yapısal he-

27 Eğlencenin de çok sayıda ileri teknoloji unsuru taşıyacağı anlaşılmaktadır; bugünkü video oyunları daha derinlik, gerçeklik ve yaygınlık kazanabilir. Doğal olarak (eğer olacaksa) savaşların veya toplum güvenliğinin (suç kontrol önleme, anti-terörist ve düşük yoğunluklu çatışmalar dahil) insansız, ileri teknoloji yöntem ve araçlarıyla yapılması da gündemdedir. Bu arada, "e-hükümet" [e-government] ve "e-ticaret" [e-trade] gibi, e- ile başlayan çok sayıda yönetim ve üretim tarzı, ileri teknolojilerin, daha teknik ifadesiyle, "bilgi teknolojilerinin" [Information Technologies, IT], daha şimdiden hayatın hangi noktalarına kadar ulaşabileceğinin işaretlerini vermektedirler.

saplar bu makinelerin elinde. Niçin biraz daha ileri gidip bir 18. yüzyıl mucidi gibi, herkesin görmediği bir bağlantıyı veya bir kombinasyonu ortaya çıkarmasınlar ve bunu kendi yapay "iradeleriyle" yapmasınlar? Bilmiyorum. Fakat, 'futuroloji', bilim ve teknoloji tarihinin doğurduğu, bilim ve teknoloji politikalarının evlat edindiği çok haşarı bir çocuk değil midir? İşte bu tahminlerden birisi olan "Science 2020",[28] 'yapay bilimci' veya 'robot bilimci' terimlerini ortaya atarak, en son bilgilere dayalı bazı açıklamalar yapmaktadır:

> Bilimde veri yaratmanın ölçek ve hızının artışı karşısında veri modelleri giderek otomatik sınıflama [constuction] ve düzeltme gerektirmektedir. Bunun ötesinde, bilgisayar bilimlerinin ve bilgisayar işlemlerinin [computing], bilimsel hipotezlerin formülasyon ve test edilmesindeki destekleri, giderek merkezi bir rol oynamaktadır. Hayat bilimlerindeki geleneksel insana dayalı araştırma faaliyetlerini, bilgisayar olmaksızın sürdürmek artık imkânsızdır. Bu sadece söz konusu verilerin çokluğundan değil, bilimcilerin, bu verilerde mevcut potansiyel ilişkilerle bu ilişkilerin derinlik ve genişliğini kavramaktaki aczinden kaynaklanıyor.
>
> Verilerden insanların anlayabileceği hipotezler üreten makineli öğrenme sistemleri [machine learning systems] giderek artan bir biçimde bilgi üretiminde kullanılmakta... Bu yaklaşımlar, heyecan verici, akıllı bir geleceğin, otonom deneyimlerin doğduğunu işaret etmektedir. Bu yeni yaklaşımda, yapay zeka teknikleri, gözlemleri açıklayan hipotezlerin kurulması, bu hipotezleri test edecek deneylerin tasarlanması ve bunları yanlışlamak [falsify] amaçlı deneylerin fiziki uygulamaları için laboratuar robotları kullanmak dahil, 'bilimsel deneylerin tüm aşamalarında' [entire cycle of scientific experimentation] kullanılmaktadır (s.36).

İşte ilk insanların ilk taş aletlerinden bu alanlara geçmiş oluyoruz ki, artık kitabın ve okuyucunun sınırlarını zorlamaya başlıyoruz. Bundan sonraki bölümde, en genel çizgileriyle, modern bilim ve teknolojinin yönlendirilmesiyle ilgili politika araçlarına ve teorilerine değineceğiz.

---

28 Başta kompüter bilimcisi Prof. Stephan Emmott olmak üzere bir grup çok önemli araştırıcının Microsoft Firması'nın desteği ile 2006 yılında sonuçlandırdığı "Science 2020" başlıklı bu çalışmaya internetten eriştim ve çok önemli bir belge olduğunu gördüm; ufak bir alıntı yapmaktan kaçınamadım.



BEŞİNCİ BÖLÜM

Dünyada Bilim ve Teknoloji Politikalarının Doğuşu ve Gelişmesi

Hubble teleskopunun uzayda çekilmiş bir fotoğrafı (Kaynak: NASA).

BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKALARINA GİRİŞ

Bilim ve Teknoloji Politikasının Bazı Temel Kavramları

Önce, bilim ve teknoloji politikasının tanımlanması gerekir. Bilim ve teknoloji politikası, bilim ve teknoloji sistemlerinin içsel ve dışsal dinamiklerini, toplumdaki diğer sistemlerle etkileşimlerini araştırarak, buradan bilimsel-toplumsal-siyasi çözümlemelere giderek, gerekirse (ve mümkünse) çeşitli amaçlarla politikalar üretmeye ve bu tür politikaları anlamaya yönelik 'disiplinlerarası akademik bir araştırma' ve aynı zamanda 'politikalar tasarımı ve formülasyonu' alanıdır. Bilinçli ilk bilim politikası tasarımlarının yapılmaya başlandığı 1950'li ve 1960'lı yıllarda daha çok araştırma faaliyetine ağırlık verildiğinden, bilim ve teknoloji politikaları, o zamanlar büyük Ar-Ge programı veya araştırma politikası anlamına geliyordu. Doğal olarak, politikaların yapıldığı dönemlerle, yapanların amaçlarına veya hedeflerine göre istenen ve beklenen sonuçlar da farklıdır.

Politika bir araştırma programı seti veya birkaç büyük Ar-Ge projesinden ibaretse, bu projelerin istenen hedeflere, belirlenen bir bütçe ve zamanlamada ulaşıp ulaşmadığına bakarak bir değerlendirme yapılabilir. Bilimsel faaliyetleri artırmaya, bilim adamları ve araştırıcılar yetiştirmeye odaklanmış bir bilim politikası modeli çerçevesinde makale ve atıf sayısını başarı göstergesi saymak mümkün iken, bir teknoloji politikası, başarı göstergesi olarak icat sayısını, buna bağlı olarak patent sayılarını alabilir. Yenilik politikaları, başarıyla uygulanan bu icat ve sınai tasarımları ekonomik göstergeler açısından değerlendirmek durumundadır.

Bu politikalar, mikro düzeyde, yani firma ve özel kuruluş düzeyinde olabileceği gibi, genelde orta, yani mezzo düzeyde (sektörleri ve alanları kapsayan) ya da tüm ulusal ekonomiyi, top-

lumu ve hatta uluslararası ilişkileri ilgilendiren makro düzeylerde olabilir; daha açıkçası kamusal bir hale gelir. Aslında, ister kamusal olsun ister özel, hem bir politika alanı hem de modern bir disiplinlerarası akademik araştırma bölgesi olarak bilim ve teknoloji politikası, oluşum halinde bir bilim veya disiplindir; teorik temelleri, modern makroiktisat gibi, ancak yarım yüzyıldan biraz öteye gidebilir ama, zorlanırsa prehistoryası da Rönesans'a kadar inebilir. Bir anlamda, bilim ve teknoloji politikaları, sosyal icat ve yeniliklere [social innovations| iyi bir örnek olarak gösterilebilir.

Rönesans'ta Leonardo da Vinci'den zamanında başbakan, yani 'chancellor of England' olmuş Sir Francis Bacon'a değin bazı sanatçı ve düşünürler, gerek savaşlarda gerekse toplumun refahı için bilim ve teknolojiden nasıl yararlanılacağı konusunda fikirler, projeler üretmişlerdi. Bunlar Leonardo'nun mektuplarında, not defterlerinde, Bacon'un *New Atlantis*'inde ve diğer eserlerde mevcut olup; bu ilk bilgileri, konunun prehistoryasını, yani modern bilim politikasının tarihi ve teorisiyle ilgili temel kitaplardan birini ve aynı zamanda ilgi çekici bir bilim ve teknoloji tarihini (*Science in History*) yazan J. D. Bernal'in *Social Function of Science* (1939) adlı kitabından öğreniyoruz. Doğal olarak, bu ilk örnekler de daha çok mekanik biliminin (fizik ve mühendislik) askerliğe uygulanmasıyla ilgilidir. *Social Function of Science*'ta, Rönesans düşüncesinde bilim ve teknolojinin yeri kısaca gösterilmiştir. İki önemli düşünür, birinin bilim tarihindeki, ötekinin de sanat tarihindeki ve temel mühendislik tasarımının bilim haline gelmesindeki rolü tartışılamaz iki dehadan biri olan G. Galileo, Pavia Üniversitesi'nde matematik ve askerî bilimler profesörü iken icat ettiği bir teleskopu, uzaktan gemilerin seçilmesine de imkân verdiği için, sırf askerî nedenlerle Venedik Hükümeti'ne satmış; Leonardo da Vinci ise, Milano Dükü'ne yazdığı on maddeyi kapsayan mektupta (doğru terimi kullanırsak) bir mucidin bir devlet adamına nasıl hizmet arz ettiğinin klasik bir örneğini vermiştir. Ayrıca, balistik biliminin kurucusu Tartaglia'nın *L'art de Jeter les Bombes* adlı kitabının önsözünde, o sıralarda (1480'ler), "hayatında bir tek kurşun atmamasına rağmen" İtalya'yı istilası söz konusu olan Türklere karşı bir hizmet olsun diye Fransız Kralı için bu kitabı kaleme aldığını ve bunun işe yaradığını ifade etmektedir (Bernal, 1967; 167-8). Tarihi örnekler daha da çoğaltılabilir ama bunları bilim ve teknoloji tarihlerine bırakmak daha doğru olacaktır. Bilim ve teknolojiden toplumsal ve siyasi amaçlar doğrultusunda yararlanma fikri çok eskidir ama, sistematik değildir.

Anlaşılacağı gibi burada, sırf akademik (birçok bilimsel disiplini ilgilendirdiği için bilimsel araştırma bölgesi diyebileceğimiz) bir araştırma alanı ile politika alanı şeklinde iki ayrı yönde ya da düzeyde gelişen bilim ve teknoloji politikası çalışmalarında, kaçınılmaz olarak, bu iki alan birbiriyle etkileşim halindedir. Bir politika kurulurken, o alandaki teorik bilgilere gerek duyulur: İktisat politikası, iktisat teorisine, ulusal ekonomi ve uluslararası sistemin çalışması hakkındaki teorik ve gerçek bilgilere gerek duyar. Bilim ve teknoloji politikası da, daha önce mevcut olan veya sonradan ortaya çıkan birçok disiplin, alt disiplin ve araştırma alanlarından yararlanmak, bunlar arasında etkileşimlerle bir 'sinerji' yaratmak durumundadır. Mevcut disiplinler arasında en başta bilim tarihi, teknoloji tarihi, bilim felsefesi ve bilim sosyolojisi sayılabilir. Bunlara 20 yüzyılın ikin-

Teknoloji Öngörüsü Hakkında

Teknoloji öngörüsü, mikro ve makro düzeyde karar alma durumunda kalan sistemlerin karar sürecini kolaylaştırmak için başvurulan çeşitli teknikler grubuna verilen isimdir. Bu teknik geleceği tahmin etmek yerine, eldeki verilere dayanarak geleceği tasarlamak ve biçimlendirmek şeklinde tanımlanabilecek, geleceğe yönelik aktif bir yaklaşımı öngörür. Bir firmanın, belli bir ürün grubunda, sektörde kısa veya uzun vadelerde ortaya çıkabilecek gelişmeleri 'keşif niteliğinde' [exploratory technological forecasting] veya 'etkileyecek-iradi' [normatif] şekilde tahmin etmesiyle (Jantsch, 1967) bir ülkenin veya ülkeler grubunun (örneğin AB'nin hem kendisinin dünya tahmini hem de yeni katılanlar için, birlikte yaptığı) oldukça uzun vadeli 'teknoloji öngörüleri' [technological foresight] çalışmaları vardır. Japonlar bunu, Delphi Tekniği denen bir yöntemle her beş yılda bir yenilemektedirler. Türkiye'de (TÜBİTAK) 2000 yılında böyle bir tahmin çalışması başlatmıştır; böylece gelecek senaryolarının ortaya çıkacağı varsayılmaktadır; buna XII. bölümde değinilecektir. Bu alanda, her açıdan, teknikler, tahminler ve eleştiriler cinsinden çok büyük bir literatür mevcuttur.

ci yarısında, kalkınma iktisadı, yenilik iktisadı, yönetim ve siyaset bilimleri gibi disiplinler, teknoloji öngörüsü veya tahmin teknikleri ile Ar-Ge yönetimi gibi alt disiplinler eklenmiştir; bu alanlar, bilim ve teknoloji politikası incelemelerine paralel olarak hızla genişlemekte ve derinleşmektedir.

Akademik merakın dışında, dar anlamda bilim ve teknoloji politikası, kısaca ilk ortaya atıldığı zamanki terimiyle bilim politikası, her türlü bilimsel, teknolojik ve yenilikçi [innovative] faaliyetlerin toplumsal bir amaç veya amaçlar doğrultusunda yönlendirilmesi ve denetlenmesi için farklı düzeylerde politikalar tasarlanıp uygulanmasıdır. Firma düzeyindeki bir şirket stratejisi [corporate strategy] içinde yenilik çalışmaları ve buna bağlı Ar-Ge hedeflerinin[1] saptanmasından bir ülkenin ve hatta bir ülkeler topluluğunun bilim ve teknoloji politikasının oluşturulup uygulanmasına değin çok geniş bir yelpazede yer alan bu politikalar da, zorunlu olarak diğer politikalarla eklemlenmek durumundadır. Örneğin, eğitim politikası, iktisat politikası, vergi veya gümrük politikası, banka mevzuatı vb, yerine göre, her düzeydeki yenilik faaliyetlerini etkiler ve tüm politikalar belli bir mantık içerisinde birbirleriyle eklemlenmezse, dar anlamda 'salt' bir bilim ve teknoloji politikasının başarısı azalır.

Ulusal bir bilim ve teknoloji politikası, firmaların Ar-Ge veya yenilik stratejilerini etkileyebileceği gibi, kendi tasarımında, kısa veya uzun dönemde firmaların dinamiklerini, gelişme yörüngelerini, dünyada diğer alanlardaki (sosyoekonomik, demografik, politik, teknolojik) gelişme trendlerini de (çok çeşitli teknoloji tahmini [technological forecasting] ve/veya teknoloji öngörüsü [technology foresighting] teknikleriyle) önceden belirleyerek göz önüne alma durumundadır. Bu nedenle bilim ve teknoloji politikası büyük bir politikalar demeti [constellation] sayılabilir.

---

1 Ar-Ge hedeflerinin saptanması ve bunun Ar-Ge projesi haline getirilerek gerçekleştirilmesi süreçleri, 19 yüzyılın ikinci yarısından itibaren ayrı bir teknik şeklinde gelişmiştir. Günümüzde "Ar-Ge yönetimi" [R&D management] veya laboratuvar işletmek, Ar-Ge birimlerini yönetmek diye ifade edebileceğimiz bu teknikler ve usuller, büyük şirketler ve kamu Ar-Ge birimlerinin "anayasaları" mertebesindedir; büyük bir literatüre sahiptir.

Ancak dar anlamda ulusal bilim ve teknoloji politikası, yeniliklerle bunun kaynağı Ar-Ge faaliyetlerinin belli ulusal, toplumsal ve stratejik amaçlar için yönlendirilmesi, zaman içinde programlandırılması şeklinde de tanımlanabilir. İlerde, bilim ve teknoloji politikası tanımlarının politikaların içeriklerine bağlı olarak geçirdiği evrimleri göreceğiz.

Ulusal politikalar, her ülkede parlamentolar, hükümetler, bakanlıklar, özel komiteler, uzmanlar, danışmanlar, üniversitelerde ve özel sektörde mevcut bilim ve teknoloji politikası kurumlarından oluşan bir sistem içinde değişik mekanizmalarla saptanır veya saptanmayıp kendi haline bırakılır ki, bu durum bile, kendi mantığı içinde tutarlı kendiliğinden bir bilim, teknoloji veya yenilik politikası sayılır. Genelde, günümüz, modern ulusal bilim ve teknoloji politikalarının amaçları başlıca üç ayrı grupta toplanabilir; bir ülke bu amaçlardan birini veya hepsini ele alıp bir politika tasarlayabilir:

i. Askerî strateji, ulusal prestij;

ii. İktisadi kalkınma, refah, çevre sorunları;

iii. Bilim için bilim ya da bilimsel merakı gidermek amacıyla saf bilim araştırmalarını desteklemek ki, bu insanlığın en eski tutkusudur.

Bu politika tasarım modelleri, her ülkenin bilim ve teknoloji sisteminin ve/veya ulusal yenilik sisteminin diğer altyapı ve karar mekanizmalarıyla birlikte incelenmesini gerektirmektedir. Tüm bu düşünce kavram ve araçları ve sistematik analiz olanaklarıyla, kamunun bilim ve teknoloji politikaları 1950'lerden beri hızla gelişmektedir.[2]

Yalnız, çalışmanın başında, ilerde ayrıntılarıyla açıklanacak olmasına rağmen, bazı temel kavramlardaki karışıklıkları önlemek amacıyla birkaç açıklama daha yapmamız uygun olacaktır. Bir kez her türlü bilimsel ve teknolojik faaliyet ve yenilik bilim ve teknoloji politikası alanına girmez. Bütün bilim ve teknoloji faaliyetleri de muhakkak bir bilimsel veya teknolojik ürün vermek için Ar-Ge yapma anlamına gelmediği gibi, tüm bilimsel çalışmaları kapsamaz; çünkü, bilimsel faaliyetlerin içinde öğretim ve eğitim (tekrarlama) ve mevcut sonuçları saklama ve sınıflandırma, enformasyon, dolaylı faaliyetler [related-activities] yer alır. Hatta modern bilimin ana temalarından birisi, eski teorileri ve eski düşünce ürünlerini, Popperci anlamda[3] bir şekilde yok etmeye [falsification] çalışmaktır. Teknolojik yenilikler ise, eski teknolojileri, eski sektörleri, hatta eski teknoekonomik paradigmaları Schumpeterci bir yaratıcı tahrip süreci içinde yok eder;[4] sonuçta,

2 Bu konuda, yeniliğin makro ve mikro iktisadı ve politikasını, tarihsel bir gelişme çerçevesi içinde açıklayan ve Türkçeye kazandırılmış temel eserlerden biri olan *The Economics of Industrial Innovation (Yenilik İktisadı*, Freeman ve Soete, çev. Ergun Türkcan, TÜBİTAK Yayınları, 2003) içinde, çok geniş bir (İngilizce) literatür mevcuttur. Türkçe olarak da, her gün artan bir şekilde, telif ve tercüme pek çok değerli kitap ve makale yayımlanmaktadır. Bu çalışma, dar anlamda bilim ve teknoloji politikaları tasarımlarıyla doğrudan ilgili teknik bir çalışma olmadığı için bu tür bir literatür taramasını kapsamıyor; doğal olarak, yeri geldikçe bazı önemli yayınlara yer verilmiştir.

3 Karl Popper, 20. yüzyılın önemli filozoflarından olup, bilim felsefesi, yöntem, bilgi teorisi (epistemoloji) üzerinde eserler vermiştir. Üretilen her bilginin her zaman her yöntemle çürütülmeye çalışılması [falsification] gereğini, modern bilimlerin irdelenmesinde en önemli araç sayar (Popper, 1965).

4 *"Capitalism, then, is by nature a form or method of economic change and not only never but never can be stationary... if I may use that biological term - that incessantly revolutionizes the economic structure from within, incessantly destroying the old one, inces-*

"kapitalizmi kendi başarısı öldürecektir."[5] Marx'a göre de "kapitalizm kendi iktisadi başarısızlığı nedeniyle yaşayamayacaktır" (Elliot, 1980). Tabii ki, bu konu burada tartışılamayacak kadar kapsamlı ve derinliği olan tarih süreçleriyle ilgilidir. Ancak, Marx'dan Schumpeter ve Solow'a değin kapitalizmin gelişmesi ve kaderi üzerinde düşünenler, modern iktisat sürecinde teknik ilerlemenin ne kadar hayati olduğunu bilirler ve bunu anlamaya çalışırlar. Bir anlamda, bilim ve teknoloji süreçleri modern sanayileşmiş sosyoekonomik sistemlerin doğuşu, gelişmesi ve transformasyonlarının anlaşılması için kritik bir anahtar niteliğindedir.

Bütün icatlar ve bilimsel keşifler Ar-Ge faaliyeti sonucunda ortaya çıkmadığı gibi, Ar-Ge faaliyetlerinin sonucunda, bir bilimsel veya teknolojik ürün ortaya çıkması gerekmez; tıpkı bütün icatların patente ve patentlerin de yeniliğe dönüşmesinin mümkün olmaması gibi. Bu nedenle, kişisel mucitleri, tesadüfleri, anonim icatları da kapsayan bir icatlar sistemini, bunun aşamalarını, kişisel mucidin psikolojisini ve içinde bulunduğu toplumun sosyokültürel niteliklerini ayrı bir sistematik içinde incelemek gerekir ki, bu önceki bölümlerde yapılmaya çalışıldı. Aynı şekilde, bilim ve teknoloji sistemi ürünlerinin saklanması, kullanılması ve ticarileşmesiyle ilgili süreçleri –başta patent sistemi olmak üzere– görmek gerekmektedir. Eğer sırf yenilikler açısından bakarsanız, uygulanan icatların bir kısmının bilim ve teknoloji sisteminden, bir kısmının dışarıdan veya başka yerlerden, hatta eski bilgilerin yeniden hatırlanması/kullanılması yoluyla geldiği anlaşılır.

20. Yüzyılda Bilim ve Teknoloji Politikası Teori ve Pratiğinin Gelişimi ve Kurumsallaşması

Her şey önce bir pratikle başlar; en soyut bilimden en karmaşık sosyal bilim teorisine değin her bilimin temelinde önce sorun çözmeye yönelik bir uygulama yatar. Modern bilim ve teknoloji politikaları da, herhangi bir teorik çerçeve olmadan, 19. yüzyılın son çeyreğinde Sanayi Devrimi'nin bilime dayalı ikinci aşamasında, yani daha ileride, önce firma düzeyinde doğacak, daha sonra da, çok uluslu büyük sanayi firmalarının ataları durumundaki ağır kimya, ilaç, elektrik, makine üreticilerinin işleyiş dinamiklerinde –bazı tespitlere göre Birinci Dünya Savaşı'nda, ama her halükarda İkinci Dünya Savaşı'nda ve ertesinde– makro ya da siyasi ve toplumsal alanda devlet politikaları şeklinde ortaya çıkacaktır. Doğal olarak her savaşta, özellikle Birinci Dünya Savaşı'ndan itibaren, teknolojiden çok daha bilinçli bir yararlanma ve teknolojinin belli konularda yoğunlaşması görülmektedir. Ancak, bu gelişmeler, büyük ölçekte organik olarak ve belli darboğazlarda tesadüfi çözümler şeklinde ortaya çıkıyor. Topların çapı büyüyor, menzili, atış hızı, tahrip gücü ve hassasiyeti artıyor; savaş gemileri daha hızlı, zırhlı ve taret toplu hale geliyor; uçak gemilerinin

---

santly creating a new one. This process of Creative Destruction is the essential fact about capitalism". Schumpeter, kapitalizmin sürekli kendini yenileyen ve sonunda yenileme gücü (girişimci etkinliği) azaldığında da, kendi nihai ölümüyle karşılaşacak bir süreç olduğunu ifade ederek, kendi yaşam dinamiğini yitirerek çökeceğini düşünür; bu anlamda Marx ile bir yerde kavuşur (Schumpeter, 1966; 82-3).

5 Schumpeter, "Kapitalizm yaşayabilir mi?" sorusuna cevaben, "Hayır, sanmıyorum...onun koyduğu, koruduğu kurumların büyük başarısı 'kaçınılmaz olarak' kapitalizmin yaşayamayacağı koşullar yaratarak, açıkça varisi olan sosyalizme yol açacaktır", diyor (Elliot, 1980).

Churchil'in Tankı

W. Churchill, Bahriye Nazırı olarak burada mucit değil yenilikçi rolüne daha uygun düşüyor: "Şubat'ın (1915) üçüncü haftasında... Binbaşı Thomas Hetherington'un, sadece top taşımanın ötesinde, arazideki engelleri, siperleri ve dikenli telleri aşan bir zırhlı araba denemesi yapma önerisinden etkilenerek, Bahriye'nin İnşa Dairesi Direktörü'ne... böyle bir 'arazi gemisi' çizmesini emretti. Tesadüfen bu çizimleri görenlere de, bu arazi gemilerinin Rusya'ya su taşımak için yapıldığı söylendi. 'Rusya için WC'ler' diye kısaltılan bu isim sonra su tankına ve daha sonra da tanka dönüştü. 20 Şubat'ta bu amaçla amirallikte bir toplantı düzenleyen Churchill... ilk tankın yapımını, bir traktörün model alınmasını öneren ziraat mühendisleri firmasına ısmarladı... bunun için amirallik fonlarından 70.000 pound ödedi. Savaştan sonraki bir raporunda, Kraliyet Savaş İcatları Komisyonu, 'tankın bir savaş aracı olarak pratiğe dönüştürülmesi fikrinin arkasında Churchill'in cesaret ve anlayışının yattığını' ifade edecektir (Gilbert, 1993; 204). Tankın Leonardo çizimlerine kadar giden tarihi, ilk imalat fikri ile ilk tank harekâtının ayrıntılı bir incelemesi, ünlü askerî tarihçi Liddell Hart tarafından yapılmıştır (Hart, 1970).



ilk denemeleri yapılıyor, uçaklar savaşta kullanılmaya başlanıyor; otomobil zırhlı arabalara ve sonra tanka dönüşüyor; küçük ateşli silahlar da seri ve hassas makineler oluyor: Bütün bunlar organik gelişme örnekleridir.

İkinci Dünya Savaşı'nda, her iki cephede savaşı yönetenlerin, radardan rokete ve jetten atom bombasına değin yüzlerce belki binlerce teknolojik yeniliği ısmarlamasıyla, savaşın kaderinin nasıl belirlendiği ayrıntılarıyla yazılmıştır. Fakat bu dönemde, tank gibi ordu makinistlerine ısmarlanacak türde mekanik tasarımların ötesinde, çok büyük bir bilim kapasitesi gerektiren radar, atom bombası [Manhattan Project] gibi pahalı, uzun süreli, karmaşık projeler, devletlerin elinde ve onların destekleri ve istekleri doğrultusunda ortaya çıkmıştır; asıl bilim politikası adımları bunlardır: Devletin (toplumun) koyduğu belli hedefler doğrultusunda bilimsel ve teknolojik faaliyetlerin yönlendirilmesi, desteklenmesi ve ortaya çıkan ürünlerin kullanımı.[6] Bu makro yaklaşım, hatta bazı icatların gizlilik nedeniyle devletin kendi tesislerinde gerçekleşmesi, özü bakımından, belli bir sanayi firmasının kendi Ar-Ge departmanından yeni bir ürün veya tasarım istemesinden hiç de farklı değildir. Ancak bazı sorunlar, teknik bilgisi olmayan sorumlu siyasetçi veya komutanlar tarafından talep ediliyor veya yeniliğin amacı formüle edilebiliyor. Birinci Dünya Savaşı'nda siper savaşlarıyla statik hale gelmiş cephelerde, tel örgüleri, mayınları ve makineli tüfek ateşlerini göğüsleyebilecek çelik bir kutu (tank) yapım önerisinin W. Churchill'den geldiği biliniyor; ayrıca bu dönemde kurulmuş bir *Kraliyet Savaş İcatları Komisyonu* olduğunu da belirtmeliyiz.

Aslında makro talepte, yani büyük kamu Ar-Ge projelerinde işin birçok parçaya ayrılarak çeşitli firmalara ısmarlandığı görülür ki, bu da makro ve mikro düzeyler arasında kesin bir ayrımın olmadığını, her iki kademedeki karar ve uygulama birimlerinin birbirleriyle organik bağlantıları olduğunu gösterir. Bu tür iç bağlantılar, Ar-Ge faaliyetlerinin ve kamu ve özel sektör harcamalarının savaş ve sonrasındaki soğuk savaş döneminde hızla artışıyla hem fiziki hem de finansman bakımdan organik bir hale dönüşecek; sözleşmeli araştırma [contract research] kavram ve uygulamaları yaygınlaşacaktır.[7]

TABLO 5.1
ABD ve İngiltere'de Ar-Ge Harcamaları (Milyon pound)

	Özel Sanayi			Kamu					
				Sivil			Askerî		
Yıllar	1937	1955	1962	1937	1955	1962	1937	1955	1962
ABD	61	920	1.800	20	140	960	5	710	2.800
U.K.	3	65	213	3	36	139	1.5	214	246

Kaynak: Bernal, *Science in History*, Cilt 3, 1969, s. 847.

6 Internet'in bir ABD Savunma Bakanlığı Projesi "Defense Advanced Research Projects Agency [DARPA]" olarak 1958'de doğduğu, sonra üniversitelere devredilip, özel sektörün elinde, günümüz küreselleşmesinin bir simgesi haline geldiği unutulmamalıdır. Ajans, 1957'de SSCB'nin uzaya Sputnik'i göndermesine cevaptır.

7 ABD'de 1920'de 290 olan bu tür araştırma laboratuvarlarının sayısı 1960'ta 5420'ye yükselmiştir. Buna, sadece hükümete iş yapan bazı çok büyük araştırma merkezleri eklenmemiştir (Shanks, 1967; 48).

Akademik Araştırmaların Doğuşu

"Üniversitelerde araştırma yapılması fikri ilk kez Prusyalı bir devlet memuru olan Alexander von Humbolt tarafından Napolyon Savaşları sırasında ortaya atılmıştı. Alman üniversite laboratuarları organik kimyayı ve Alman boya sanayiini yaratarak bu alanda yüz yıllık bir üstünlük kuracaklardır. 1871'de Devonshire Dükü Cambridge'de Cavendish Laboratuarı'nın kurulması için 8.450 sterlin verecektir. Burası, dünyada fizik öğretimi ve araştırması için inşa edilmiş ilk bina olarak tarihe geçecektir. Oxford'daki Clarendon Fizik Laboratuarı ise Glastonbury Kilisesi'nin mutfaklarında faaliyete geçmiştir. Gerekçesi, fizikle kimyanın aynı şeyler olduğu ve kimyanın da yemek pişirmekten daha farklı olmadığı idi.

Birçok kimse üniversitede deneysel bilimlerin öğretimine tamamen karşıydı. Resmi düşünceye göre, hepsi yüksek bilgi ve ahlak sahibi olup kusursuz bir hayat yaşayan, ayrıca Anglikan Kilisesi'nin din adamlarının ayrıcalıklarından [clergy] yararlanan Cambridge Üniversitesi hocalarının anlattıkları konuların ve vardıkları sonuçların bir teste tabi tutulması inanç sarsıcı [impious] bir hareket olurdu. Birçokları için deneysel beceriler öğretilemeyecek bir sanattı deneysel fiziğin üniversitede yeri yoktu.

Konu kimsenin ilgisini çekmediği [unpopular] gibi, Cambridge'in yeni laboratuarına ayrılan kaynaklar inanılmaz derecede küçüktü. Cavendish, 1895'te sadece 1.000 sterlin kadar parayla ancak Prof. J. J. Thompson'un maaşını verebilmiştir. 1912'de burada elektron ve özellikleri keşfedildiğinde, bütçe 3.092 sterline yükselmişti. Lord Rutherford 1920'de buraya profesör olup nükleer yapıları incelemeye başladığında, hiçbir zaman yılda 2.500 sterlinden fazla harcayamadı ama, buradan bir düzine Nobel Ödülü çıktı. Chadwick nötronu burada keşfetti; Cockcroft ve Walton ilk parçacık hızlandırıcısını (akseleratörü) burada kurup lityum ve berilyumu buldu, atom parçalandı ve modern çağ başladı." (OECD, Problems of Science Policy, Paris, 1967, s. 23.)

Ortaya çıkan "performans ve finansman sektörleri açısından Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin matriksler" Dördüncü Bölüm'de Ar-Ge faaliyetlerinin incelenmesi sırasında ele alınmıştı. Ancak, savaş öncesi ve sonrası Ar-Ge harcamalarının karşılaştırması yapılırsa (**Tablo 5.1**) kamuda ve özellikle askerî harcamalarda ne kadar büyük bir artış olduğu anlaşılır. Her ne kadar sivil harcamalarda da çok büyük bir artış gözlenmekteyse de, askerî harcamalar çok uzun bir süre stratejik yarış içindeki büyük sanayi güçlerinin bilim ve teknoloji politikalarının en büyük elemanı olacak ve bu politikaları belirleyecektir. Aşağıda bu politikaların evrimini göreceğiz.

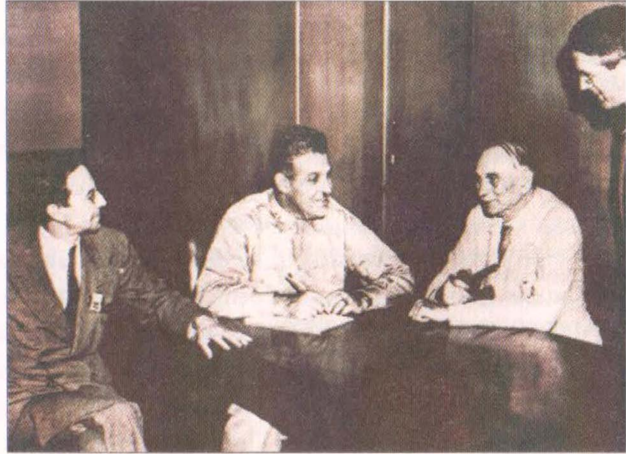
Yukarıda da belirttiğimiz gibi, savaştan yıkılmış Avrupa'nın, sosyalist bloktan daha hızlı kalkınması ve diğer ülkelere örnek olması, özellikle dünya liderliğine soyunan ABD için hayati önem taşıyordu. Marshall Yardımı adını alan büyük fonun yönetimi için, daha sonra 1961'de OECD'ye dönüşen ve günümüzde de bu adla çalışan OEEC (The Organisation for European Economic Cooperation) kurulmuştu. Türkiye'nin de kuruluşundan bu yana üyesi olduğu bu örgüt, yeni kalkınma reçetelerinin hazırlanması ve hayata geçirilmesi için, Paris gibi bir mekânda ve entelektüel çevrede ideal bir konumdaydı. Daha sonra, ABD ve Kanada dahil tüm sanayileşmiş Batılı ülkelerin tamamı ve zamanın sanayileşmekte olan bazı üyeleriyle, bu deneylerin yapılması için uygun bir platform oluşturmaktaydı.

Ancak, ilk önemli ulusal kurumsallaşma girişimi ABD'de NSF'in (National Science Foundation) kurulmasıdır. Başkan Roosevelt 17 Kasım 1944'te, kendisine bağlı *Office of Scientific Re-*

search and Development'ın müdürü Dr. Vennevar Bush'a bir mektup yazarak, "savaş sırasında, araştırmaları koordine ederek mevcut bilimsel bilgilerle büyük teknik problemlerin çözümüne katkıda bulunmanın yanı sıra, savaştan sonra da aynı gayreti, hastalıklarla savaş, özel ve kamu kuruluşlarının araştırma faaliyetlerine destek, halkın refahı ve gelecekte Amerikan gençliğinin bilimsel yeteneklerinin ortaya çıkarılmasında nasıl bir yol izlenmesi gerekeceğini düşünmesini" rica eder. Dr. Bush, 5 Temmuz 1945'te Başkan'a (Truman) bir rapor sunar. Bu raporda, sonuç olarak bir *Ulusal Bilim Vakfı* kurulması önerilmektedir. Bu vakfın amaçları "bilimsel araştırmalar ve bilimsel eğitim için ulusal bir politikayı teşvik edip geliştirmek; kâr amacı gütmeyen kuruluşlarda temel araştırmaları desteklemek; çeşitli burslar yoluyla Amerikan gençliğinin bilimsel yeteneklerini geliştirmek; ihaleler ve başka yollarla, uzun dönemde askerî araştırmaları desteklemek" şeklinde özetlenmektedir. Böylece, bir kanunla, beş yıl sonra 1950 yılında NSF kuruldu. Bu gelişmeler, Dr. Vennevar Bush'un *Science, The Endless Frontier* adlı bilim politikasının o ünlü kitabında ayrıntılarıyla anlatılmaktadır (Bush, 1960).

Bilim ve Teknoloji Politikalarının Tarihsel Aşamaları

NSF ve benzeri örnekler, OECD üyesi olan veya olmayan, piyasacı veya plancı ülkeler arasında hızla yayıldı ve yüzlerce resmi, yarı resmi, akademik bilim ve teknoloji politikası kurumu, kuruluşu ve akademik araştırma birimi ortaya çıktı. Bu alanda ilklerden biri olan Türkiye'deki TÜBİTAK, 1963 yılında kurulmuştur. Bu alandaki literatür, bilim politikalarını İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra başlatıp, yerine ve özelliklerine göre, en az iki ve daha çok aşamaya veya döneme ayırmaktadır. Kanaatimizce, savaş öncesi ve sırasındaki gelişmeleri de bu aşamalara katmak veya modern bilim ve teknoloji politikasının üvertürü saymak uygun olacaktır. Bu ilk aşamaya bilim sistemi ile devletin tanışma süreci demek gerekir. Gerçekten, ilk çağlardan 1940'ların başına kadar bir arada yaşamalarına rağmen, bu iki sistemin birbirini yakından tanıdığı ve dahası organik ilişkiler kurduğu görülmez. Devletler veya hükümdarlar, bilime önem verdiklerini göstermek için, medeni bir davranış örneği olmak



Manhattan Projesi 1941'de ABD başkanı Roosevelt'in atom bombası geliştirmek amacıyla başlatıldı. 1942 yılının Eylül ayında resmiyet kazanan projenin başına General Leslie Groves ile bilimsel çalışmalardan sorumlu yöneticiliğine ünlü kuramsal fizikçi Robert Oppenheimer getirildi. Projeye Oppenheimer'in girişimiyle birçok bilim adamı katıldı. Trinity diye adlandırılan ilk deneme 16 Temmuz 1945'te New Mexico'nun güneyinde Alamogordo'da yapıldı. 21 gün sonra da Başkan Truman'ın onayı ile 6 Ağustos'ta Hiroşima'da ve 9 Ağustos'ta ise Nagazaki'de patlatılan bombalar sonucunda 220 bin kişi can verdi, Japonya teslim oldu. Manhattan Projesi'ne katılan bilim adamları, Sir James Chadwick(en solda) ve Dr. Richard Tolman (soldan üçüncü) ve proje yöneticisi general Leslie Graves (soldan ikinci).

üzere, bilim adamlarına, bilim cemiyetlerine veya akademilerine cömert yardımlar yaparlar, hatta kurulmaları için kanunlar ve kararnameler çıkarırlar ama, kendileri bilimle yakından ilgili değillerse, bazı istisnalar dışında, bu sistemlerin nasıl çalıştıklarını veya hangi şartlarda çalışmadıklarını içinden bilemezler; kurumsal olarak aynı düzlemde değillerdir.

Modern çağlarda bilim ve teknoloji daha da karmaşık ve profesyonel uğraş haline gelince, devletleri yönetenlerin konuyla ilgisi sınırlanmış, üniversitelere ve bilim kuruluşlarına yapılan mali ve ayni yardımlar dışında, ilişkiler iyice daralmıştır. Bilimsel topluluk da, bu hayırhah tarafsızlıktan fazla şikâyet etmeyerek, kendi içlerinde kapalı bir yaşam sürdürmüşlerdir. Bilim adamlarının da bu süreçte, giderek özel bir mesleğe dönüşmüş olan bürokrasiyi ve siyaseti yeterince anlamış oldukları söylenemez; modern iktisat ve siyaset önceki yüzyıllardan çok daha karmaşıktır.

İşte bu zaman kesitinde, savaşan sanayi ülkeleri, kendi bilim ve teknoloji sistemlerinin tanımlanmış bazı somut hedeflere göre davranmalarını istemiş, bu sisteme o zamana kadar görülmemiş kamu kaynakları transfer ederek, bilim sistemini tedricen denetimi altına almaya başlamıştır. Bağımsız mucitleri esir eden büyük şirketlerden sonra, bu kez devletler, hem mucitleri hem de bilim adamlarını kendine bir şekilde bağlamaya başlamıştır. 'Esir bilimci' olmak bilim adamlarını ne kadar mutlu kılmıştır? Kuşkusuz, orta gelir grubuna giren bilim adamları hem daha çok gelir elde ediyor hem de çok büyük kaynaklarla araştırma projeleri yürütüyorlardı. Ancak, bu projeler kendi kurdukları değil devletin formüle ettiği 'kamusal' hedefler doğrultusundaydı; bu durumun bilim özgürlüğüyle ilgisi var mıydı? Bilim adamı, Dr. Faust gibi ruhunu devlete (veya siyaset şeytanına) ipotek edebilir miydi? Siyasetçi, bilim ilerledikçe bilimin ve üniversitenin daha çok paraya muhtaç olduğunu, bilim topluluğu da, siyasetçinin zayıf noktalarını keşfetmiş oluyordu; böylece, iki sistemin birbirini kullanmaya başlaması modern bilim politikalarının da başlangıç noktası olmaktadır. Bu konular hâlâ 'bilim ve etik, bilim ve özgürlük' başlıkları altında tartışılmaya devam etmektedir ve edecektir.

Bu tartışma süredursun, 1940'tan bu yana, iki taraf da bir birini iyice tanıma fırsatını buldu; bu bir bilim politikasının formülasyonu, uygulaması ve nihai olarak da başarısı için gerek şartlardan biridir. Sonuçta bilim ve teknoloji politikasını, bilim topluluğu ile siyaset ve bürokrasinin belli konularda ve süreçlerde uyuşup koordinasyona hazır olması olarak da tanımlayabiliriz. Bu bakımdan tanışma aşaması, bence bir başlangıç aşaması, bir yaparak öğrenme sürecidir. Bu sürecin en önemli örneği, bilim adamlarını, mühendisleri, askerî ve sivil bürokrasiyi belli bir somut hedefte bir araya getiren Manhattan Projesi, yani atom bombasının yapımıdır.

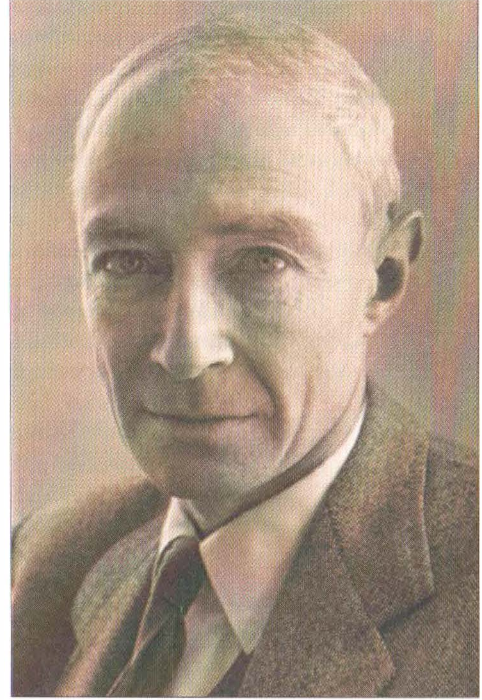
Bilim politikası aşamalarını ya da dönemlerini, çeşitli ölçütlere, içsel ve dışsal olaylara bağlı olarak belirlemek mümkündür: Bilim politikasının amaçlarına ve araçlarına göre ayrılan dönemler zamanın genel tekno-ekonomik paradigmasının içinde kalan özel bilim politikası paradigmasını[8] ve aynı zamanda, siyasi ve iktisadi dönüşümleri de yansıtabilir. Modern bilim politikası-

8 Teknoekonomik paradigmayı, I. bölümde üzerinde durduğumuz Freeman-Parez tanımı çerçevesinde ele aldık. Ancak, bilim politikası paradigmaları, bundan daha özel bir çerçeve oluşturuyor ve bilimlerin evrimi hakkındaki Kuhn paradigmalar teorisine benziyor. Ruivo'nun paradigma önerisi, "politikaların tarihsel evrimini, yani devletlerin bilim politikalarındaki ortak niteliklerini" tanımlayan

nın soğuk savaşla birlikte doğması ve bu savaşın çeşitli aşamalarını yaşayarak sürecin sonunu da görmesi, bir tespitten öte bir dönemlemenin de ipuçlarını taşır. Yeni bir teknoekonomik paradigmanın ve bunun paralelinde olduğu düşünülen 1970'lerdeki yeni bir Schumpeterci uzun dalganın (kimine göre dördüncü, kimine göre beşinci dalga) bilim politikalarıyla ilişkisi ise açıktır; hatta bu ilişkinin karşılıklı etkileşim boyutunda olup olmadığı yani bilim politikalarının hızla gelişen 'bilişim ve iletişim teknolojileri' [Information & Communication Technologies, ICT] paradigmasının çıkmasında, yeni bir uzun dalganın başlamasındaki rolü de ciddi olarak tartışılabilir ve biz de tartışacağız. Ayrıca bu uzun dönemde, icat ve yeniliğin doğmasında da önemli niteliksel değişmeler ortaya çıkmıştır; bunlar da bilim politikası araç ve amaçlarına kaçınılmaz bir şekilde yansımıştır.

Buradaki dönemleme (periyodizasyon), doğal olarak gelişmiş sanayi ülkeleri göz önüne alınarak yapılmaktadır; diğer ülkelerin buna paralel bir eğilim gösterdikleri kabul edilmektedir. Kanaatimizce, diğerlerinin aşamaları, farklı gelişmiştir. Özellikle, sonradan sanayileşen Asya kaplanları örneğindeki bazı ülkeler başta olmak üzere, farklı ve etkin bir bilim ve teknoloji politikası stratejisi izleyenleri bu tür sınıflamalarda, şu andaki statülerine göre 'gelişmiş' veya eski statülerine göre 'az gelişmiş' kategorilerinden hangisine sokmak gerekecektir? Yine de, çeşitli otoritelerin belirlediği aşamaları gözden geçirelim. Ruivo, "Bilim Politikalarının Aşamaları ya da Paradigmaları" adlı kısa incelemesinde (Ruivo, 1994), çeşitli otoritelerin tasnif ve dönemlemelerine değinmektedir; bu makaleyi kısaca özetleyebiliriz:

Brooks Raporu 1971'de yazıldığı[9] için, bilim politikasını o zamana kadar iki döneme ayırıyordu:



Robert Oppenheimer(1904-1967) Harvard'tan mezun olduktan sonra İngiltere'de ünlü bilim adamı Lord Rutherford'la çalıştı, yaptığı araştırmalarla kısa sürede tanınan bir kuramsal fizikçi olan Oppenheimer, Nazi karşıtı görüşleriyle öne çıktı. İspanya İç Savaşı'nda Cumhuriyetçileri destekledi. Manhattan Projesi'nde sorumlu olan ünlü fizikçi atom bombasının patlatılmasından sonra görevinden ayrılarak, hidrojen bombasının geliştirilmesi projesine karşı çıktı. Ardından hakkında komünistlerle ilişkisi olduğu iddiasıyla güvenlik soruşturması açılarak, vatana ihanetle suçlandı. 1963'te ise itibarı iade edilen Oppenheimer'e Atom Enerjisi Komisyonu'nun en büyük ödülü verildi.

soyut bir modeldir. Burada, bilim politikası, araştırma sistemini düzenleyen ve bundan yararlanan politikalar anlamında kullanılmaktadır. Farklı bilim politikası paradigmaları da, araştırma sistemindeki kamu sektörü düzenlemeleri ve bundan yararlanmanın farklı biçimleriyle ilgilidir (Ruivo, 1994, 157). Kanaatimizce, bu tanım, bilim politikasının ilk aşamasına uygun paradigmanın tanımı olmakta, fakat daha sonraki paradigma değişikliklerini de içeren soyut bir modele ulaşamamaktadır. Ben, bilim politikası paradigması olarak, "belli bir dönemde bilim politikası tasarımı yapan bilim adamı ve kamu otoritelerinin, bu politikaların 'normal' çerçevesi olarak kabul ettikleri amaçlar,araçlar ve yaklaşımlar" şeklindeki bir tanımlamayı öneriyorum.

9 Harvey Brooks, başkanı olduğu OECD Komitesinin yazdığı bu raporla anılıyor: "OECD, Science, Growth and Society- A New Perspective", Paris, 1971.

– Kamuoyunda bilime ve prestijleri çok yükselmiş bilimcilere karşı sonsuz bir güven duyulan "saflık aşaması" [naïve period] soğuk savaşın şiddetli olduğu 1940'ların sonundan 1960'ların başına isabet ettiğinden, bilim politikalarını, en başta ulusal güvenlikle ilgili konular ilgilendirmektedir. (Toplumsal sorunları çözme konusunda bilime aşırı inanç şeklindeki "yeni saflık", 18. yüzyıl Aydınlamasının bir uzantısı gibi görünmektedir.)

– 1961-67 arasında bilim ve teknoloji, başta iktisadi sorunlar olmak üzere sosyal sorunlarla daha geniş bir şekilde ilgilenmeye başlar.

Freeman'ın çeşitli yazılarına göre çıkarılan aşamaları ise, Ruivo şöyle sıralanıyor:

– Savaştan hemen sonra 1950'lerin sonuna kadar, araştırma sisteminin arz yanına ağırlık verilerek, güçlü bir Ar-Ge kapasitesi yaratılmaya çalışılıyor. Bu yaklaşım, teknolojilerin otomatik biçimde yayılacağı gibi yanlış bir paradigmanın sonucudur; gerçekten, bu aşamada, bilim ve teknoloji ve teknolojik değişim arasındaki ilişkiler fazla bilinmiyordu. (Doğrusal model denen eski paradigma unsuru, bilimin sürüklediği "science-push" araştırma-icat-yenilik çizgisi henüz irdelenmemişti.) Bu aşamada, bilim politikası büyük bilim[10] ve pahalı teknolojiye, dolayısıyla birçok ülkede *de facto* nükleer araştırma tesislerinin kurulmasına yol açmıştır.

– Sonraki yirmi yılda bir talep dönemi yaşanmış, bilim politikası ağırlığı teknik ilerlemeyi ve yenilik süreçlerini hızlandıracak genel iktisadi koşullara odaklanmıştır. Bilim ve teknoloji politikalarından sorumlu ayrı bakanlıklar ve kurumlar ortaya çıkmasına rağmen, bilim ve teknoloji sorunları, genelde iktisatla ilgili bakanlıkların alanında görülmüştür. Kamu yönetimi Ar-Ge sonuçlarının yayılmasına önem vermiş, bu amaçlarla hizmet birimleri kurulmuştur.

– Son aşamada arz ve talep yaklaşımlarının bütünleşmesine yönelik girişimler yapılmış, medya ve bilim gazeteciliği yoluyla artan bir şekilde, halkın bunlara katılımı sağlanmıştır.

OECD'de bu konuların sorumlu isimlerinden J. J. Salomon ise, "Bilim Politikaları Çağını" dört aşamada görüyor:

– İkinci Dünya Savaşı'nın ertesinde, bilim politikasının doğuşu sırasında, yönetimler temel araştırmaları ve bilimsel öğretimi desteklemişti.

– Önce askerlik ve prestij gibi stratejik meselelerin, sonra Ar-Ge'nin iktisadi sonuçlarından yararlanmanın öne geçtiği 1955-67 arası dönemde, pragmatizm çağında, kaynaklar da bol olduğu için genelde tüm bilimsel faaliyetler desteklenmiş, ancak bu aşamada yönetim tarzları ve kurumlar da sorgulanmaya başlanmıştır.

– Bilimcinin sosyal sorumluluğu bayrağı altında bilim dünyası, hem bilim topluluğu hem de kamuoyu tarafından sorgulanmaya başlıyor. (Bu tarih, 1968-69 hareketleri ve Prag Baharı'na isabet etmektedir.)

– Son dönemde, sosyal amaçlar öne geçip, önceki hedefler de bir şekilde sorgulanmaya başlıyor.

Averch, ABD'deki bilim politikası aşamalarını şöyle sınıflandırmıştır:

– Savaş sonrası, federal devletle bilim ve teknoloji topluluğu arasında akt edilen kontratlar, sonuçların uygulanmasıyla, yani yenilikle ilgili bir kaygı taşımaz; hükümetin temel bilimler ve bilimsel eğitimi desteklemesinin nedeni, bunun otomatik olarak sanayiye yararlı olacağının düşünülmesidir.

– 1960'lardan itibaren bazı yetkililer ulusal ihtiyaçlar ve ekonominin canlanması için yeniliklere ağırlık verilmesini düşünmeye başladılar. Bu dönemde çevre, sağlık, sosyal güvenlik gibi konular öne çıkmaya başladığından araştırmalar savunmacı Ar-Ge anlayışıyla yönlendirildi.

---

10 "Büyük bilim", [big science] ya da [mega science], Solla J. Price'ın ortaya attığı, çok yüksek maliyetli, radyoastronomi, yüksek enerji fiziği vb. alanları/projeleri kapsayan bir kavramdır (Price, 1963).

– 1970'ler ve 80'lerde, enerji şokları, enflasyon, verimlilik kayıpları ve azalan büyüme hızı karşısında, teknolojik yenilikler bir çare olarak sunuldu. Bilimsel ve teknolojik enformasyon akışı sağlanır ve üniversite-sanayi işbirliği daha da güçlenirse yeniliklerin artacağı öngörüldü.

Başka bir yazar, Dickson, yine ABD için benzer fazlar getirmiş. Birinci fazda temel araştırmalara destek hızla artarken ikincisinde azalıyor, üçüncüsünde yeniden artışa geçiyor. (Bunun açıklaması, ileri teknolojinin temel bilimlerle organik bir ilişki kurulmadan gelişemeyeceği bir aşamaya gelinmiş olmasıdır.) Hollanda üzerine bir çalışma yapmış olan S. Blume,[11] bilim politikası dönemlerini yine üçe ayırıyor:

– Bilimin ilerlemenin motoru sayıldığı 1960'lar ve 70'lerde, bilimin ihtiyaçları için neredeyse sınırsız fonların tahsisi çok büyük önem taşıyordu. Rasyonel olması gerekli bilim politikasının sorunu tercih kriterlerinin tespiti ve bilim bütçelerine dönüştürülmesiydi.

– Bilimin problem çözücü olarak acil ulusal sorunların çözümünde yararlanılan bir araç sayılması, araştırmaların uygunluğunu, girdiler kadar bilimin çıktılarının da ölçülmesini gündeme getiriyor.

– Bilimin stratejik fırsat kaynağı olarak değerlendirildiği ve teknolojinin bilime dönüştüğü son dönemde, fırsatların saptanacağı uzun dönemli öngörüler, üniversite-sanayi işbirliği, daha geniş tabanda bilgi aktarımı ve karar sistemleri öne çıkıyor.

Ruivo, diğer yazarlardan da bahsetmekle birlikte, genelde, bilim politikası aşamalarının özellikleri aşağı yukarı belirmiş oluyor; bunları bir tablo haline de getirmiştir (Tablo 5.2).

Bu tablonun daha iyi yorumlanması bakımından bilim ve teknoloji sisteminin dışındaki diğer verilere de değinmekte fayda olacaktır. Genelde, bu üç aşamanın kapsadığı dönemin ilk yarısı, 1970'lerin ortasındaki petrol krizlerine kadar, kalkınmanın altın çağı diye bilinen refah devleti paradigmasının, Keynesci ekonomi yönetimlerinin hakim olduğu bir aşamadır; istihdam, büyüme, azgelişmiş ülkelerde planlı veya plansız sanayileşme süreçlerinin yaşandığı soğuk savaşın, nükleer tehdit altında nispeten siyasi istikrar sağladığı bir zaman kesitidir. Sosyalizmin etkilerini her alanda hissettirdiği ve aynı zamanda milliyetçi hareketlerin de her yerde varlık mücadelesi sürdürdüğü bu dönemde, sanayileşmiş bir ülke olan Fransa'nın De Gaulle liderliğinde 'Force de Frappe' (Vurucu Güç) projesiyle kendi nükleer sanayisini Anglo-Saksonlardan yardım almadan geliştirdiği, ABD'nin Vietnam'la başının dertte olduğu bir dünyadır. Başkan Kennedy'nin Apollo Projesi ile uzay yarışına katıldığı, ileri teknolojilerin geliştiği, geri planda, genelde savaş ekonomisi (NATO-Varşova Paktları) şartları yaşandığı görülmekte; entelektüel planda ise *çevreciler*, kalkınmacılığın popülist yorumcuları yani *uygun teknoloji* taraftarları ortaya çıkmaktadır. İlerlemeciler ise "ileri teknolojiler", özellikle ICT bazında örgütlendiler; dünyayı "ağlar" yani internet hâkimiyetine soktular.

11 Stuart Blume, *The Development of Dutch Science Policy in International Perspective, 1965-1985*, RAWB Study no 14, 1985. SPRU'da 1966/67'de beraber olduğumuz Stuart, aslen kimyacı ve bilim politikacısı olup, sonradan, 'transfer sciences' yani temel bilim-akademi laboratuvarının geliştirme aşamasını da kapsayan yeni teknolojiler yarattığı bir araştırma-teknoloji üretme biçimini keşfetmiş ya da adını koymuştur; kendisi en son Oxford'da hocaydı.

TABLO 5.2
İleri Ülkelerde Bilim Politikası Paradigmaları

Paradigma	Çerçeve	Teknolojik Değişim Modeli	Bilim Politikası Sorunları	Araştırma Türü	Kaynak Sistemi	Göstergeler ve Diğer Analitik Araçlar	Kurumlar ve Araştırma Sonuçlarından Yararlanma Mekanizmaları
"Bilim ilerlemenin motorudur"	Ulusal ve Uluslararası prestij, bilimsel işbirliği	Doğrusal "Bilimin ittiği"	"Büyük Bilime" ilişkin tercihler	Temel araştırma ağırlıklı	Patronaj	Girdi Göstergeleri	Belirli bir Kurum gereği yok
"Bilim problem çözücüdür"	Ulusal ve Uluslararası sınai rekabet	Doğrusal "Talebin çektiği"	İktisadi büyüme ve sınai rekabet, sağlık vb. öncelikleri	Uygulama araştırması ağırlıklı	Dağıtım	Sınırlı çıktı-hasıla göstergeleri, teknoloji tahminleri	Bilimsel-teknik hizmetler (BTH) ve sözleşmeli araştırmalar
"Bilim stratejik bir fırsat kaynağıdır"	Ulusal (bölgesel) Uluslararası araştırma sistemlerinin yönetimi	Karmaşık (zincir) modelleri birçok aktör, farklı kurumlar ve süreçler içeriyor.	Stratejik fırsatlara ilişkin tercihler, uzun-vadeli ihtiyaçlar, bilim-bazını geliştirmek ve artan toplumsal talebe cevap vermek.	Stratejik temel ve disiplinlerarası arası, çok aktörlü araştırmalar ağırlıklı	Kaynak yönetimi	Öngörü ve geleceğin değerlendirilmesi ve uluslararası göstergeler.	Ara-kesit kurumları

Kaynak: Ruivo, 1994.

Çevreciler

Bu tablonun bir yerlerinde, 1970'lerin başlarında, Roma Kulübü'nün[12] entelektüel öncülüğünde kurumsal bir çevreciliğin geleneksel kalkınmayı reddiyle, 1980'lerin sonunda sürdürülebilir kalkınma kavramı ve benzerlerinin[13] ortaya çıkıp 1990'larda 'hakim kavram' olduğu aşamaya gelinir. Artık ekonomiler, mümkün olan yüksek hızlarda büyümek yerine, yenilenebilir ve yenilenemez [renewable, unrenewable] doğal kaynakların tüketim dengelerini, dünyanın –atmosfer ve denizler dahil– kirliliği massetme (yok etme) kapasitelerini göz önünde tutan *sürdürülebilir büyüme hadleri* ve yolları arayışına girecektir. Yenilenebilir toplum ve ekonomi, bu formülü yaratan uzmanın (şimdilerde Dünya Bankası'nda) adına dayanarak 'Herman Daly Şartları' diye anılan üç unsurla, teknolojik anlamda veya bir teknoloji politikası mantığına yol açmak bakımından daha iyi tanımlanabilir. Fiziki olarak kendini sürdürmek için, bir toplumdaki (ekonomik) madde ve enerji girdileri için:

- Yenilenebilir kaynakların kullanım hızları, bu tür kaynakların kendini yenileme hızlarının üstünde olmamalı;
- Yenilenemez kaynaklar, bunların, geliştirilen (geliştirilecek) yenilenebilir ikamelerinin üretilme hızlarının üzerinde tüketilmemeli;
- Kirlenme haddi, çevrenin bunu massetme kapasitesinin üzerine çıkarılmamalıdır (Meadows vd, 1992, 209).

Roma Kulübü'nün başlattığı araştırmalar beş ana temel faktörün, yani nüfus, tarımsal üretim, doğal kaynaklar, sanayi üretimi ve kirlenmenin küresel bir çerçevede etkileşimini ele alarak, bu üretim-tüketim-nüfus artış hızıyla büyük bir çevre felaketine ve kıtlığa doğru yol aldığımızı "müjdeliyordu"; sıfır büyüme haddi [zero economic growth, ZEG], sıfır nüfus artışı [zero population growth, ZPG] gibi ütopik kavramlar bu dönemde icat edilmiştir. Çelişkiler çok açıktı: Harrod-Domar modeline göre, büyüme hızı nüfus artışının üzerinde olursa kişi başına gelir artar; fakirlerin nüfusu hızla artıyor, zenginler de hızla kaynakları tüketiyordu. Eğer bir şekilde, zenginler büyümez fakirler de çocuk doğurmazsa sorun çözülür müydü? Böyle durgun bir vaziyette [stationary state] zenginler hep zengin, fakirler de aynı nüfusla fakirliği sürdürebilir miydi? Enerji, hammadde, balıklar, ormanlar kimin malıydı? Tüketim hızlarına, birbirleriyle rekabet eden ulu-

---

12 Roma'da Nisan 1968'de bir zamanlar Galileo'nun üye olduğu "Academia dei Lincei" binasında, sanayici Dr. Aurelio Paccei öncülüğünde toplanan otuz kadar bilimci, sanayici ve kamu yöneticisi, insanlığın geleceğini tartışmak üzere bir grup oluşturdular. "Roma Kulübü", 1970'te MIT'den Prof. Jay Forrester'in kurduğu bir model ile "İnsanlığın Geleceği Projesini" [Project on the Predicament of Mankind] başlattı; Projenin birinci aşamasını da Prof. Dennis Meadows başkanlığında bir ekip gerçekleştirerek sonuçlarını 1972'de "Büyümenin Sınırları" [The Limits to Growth] başlığında yayınladılar. Dünya, 1962'de araştırdığı "büyümenin kaynaklarından" on yıl sonra "büyümenin sınırlarına" gelmiş oluyordu. Kalkınma iktisadı, motorunu geliştiremeden fren sistemi kuruyordu. Tam yirmi yıl sonra, biraz da gerçekçi ve törpülenmiş ama esasta aynı olan görüşlerini, *Beyond the Limits, Global Collapse or a Sustainable Future* (1992) adıyla, SPRU'ya cevap niteliğinde yayınladılar; liberalizmde iyimserlik zenginler içindir; fakirleri düşününce bu mümkün değildir.

13 Sürdürülebilir kalkınma ve toplum [sustainability, sustainable growth or society] terimi,1987'de Norveç Başbakanı Bayan Brutland'ın bir BM raporunda geçip, yaygınlaşmıştır. BM'nin "Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu" raporu şöyle tanımlıyor: "Kendini sürdürebilir toplum, şimdiki ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılamasına imkân verecek tarzda çözer" (Meadows vd, 1992, 209). Sürdürülebilirliğin daha pek çok tanımı vardır, bunları buraya alamıyorum.

sal devletler mi yoksa uluslararası otoriteler mi karar verecekti? Çözümsüz sorunlarla küreselleşme, yeni ve nihai boyutta ortaya çıkıyordu.[14] Özetle, Muhterem Peder T. R. Malthus, 150 yıl sonra mezarından doğrulup Batı entelijansiyasının başına geçmiş görünüyordu; klasik iktisadın kötümserliği, ünlü *karanlık bilim* [dismal science], sanki neoklasik iktisatta hortlamıştı. Modern Luddizmin karşıtları da derhal harekete geçti; teknolojik ilerleme sahipsiz değildi.[15] Bu entelektüel senaryoların tartışmaları bitmeden büyük petrol krizleri (1973/4; 1979/80) ortaya çıkarak veya (çıkarılarak)[16] dünya istemeden büyümeyi bir süre tatil etti.

Uygun ya da Ara Teknolojiler

Burada yakın tarihin iktisadi olaylarını ve küreselleşmenin kökenlerini bulmak gibi bir amacım yok; ancak, bu gelişmeler iktisat politikalarını şiddetle etkilediği gibi (Türkiye biraz gecikerek 1980 başında yeni ekonomi aşamasına girmiştir), artık iktisat politikalarıyla iç içe girmeye başlayan ulusal bilim ve teknoloji politikalarını da etkilemeye başladı. Bu noktadan sonra, kendine yeterliği, ithal ikamesini veya ulusal stratejik teknolojik hedeflerin gerçekleşmesini amaçlayan politika tasarımları ABD gibi süper bir güçle, güçlerini (bazen) birleştirebilen Avrupa ülkelerinde görülecek, teknoekonomik tabanı hızla çürüyen SSCB ise sürecin sonunda dağılma yoluna girecektir. Bilim ve teknoloji Politikaları bu noktadan sonra artık ulusal piyasalar yerine bir dünya piyasası perspektifi kazanmaya çalışacaktır; bu da tamamen yeni kavramlar ve politika tasarımları gerektirecektir. Eğer ulusal ve lokal kalmak ister, BM'nin neoklasik iktisadı da arkasına alarak gelişen ülkelere tavsiye ettiği sürdürebilirlik kavramını benimserseniz, kendinize yetecek bazı çözümler için *uygun*, *alternatif* veya *ara* [appropriate, alternative, intermediate] teknolojilere yönelirsiniz; dünya piyasasında söz sahibi gelişmiş sanayi toplumu olmak isterseniz, o zaman ileri tek-

---

14 Sıcağı sıcağına yapılan ilk tartışmaların biri Amerikan Bilimler Akademisi'nin (American Academy of Arts and Sciences) resmi organı *Daedalus* dergisinin 1973 sonbahar sayısıdır. Bu dergiden bazı makale başlıkları sorunları ortaya koymaya yeter: N. Ryder, "Two Cheers for ZPG"; Mishan, "Ills, Bads and Disamenities: Wages of Growth"; K. Boulding, "The Shadow of the Stationary State"; Zeckhauser, "The Risks of Growth"; M. J. Roberts, "On Reforming Economic Growth"; Harvey Brooks, "The Technology of Zero Growth"; Lester Brown, "Rich Countries and the Poor in a Finite, Interdependent World"; R. Johnson, "Should the Poor Buy No Growth?"; W. Alonso, "Urban Zero Population Growth"; McKean, "Growth vs. No Growth: An Evaluarion" vb.

15 Buna karşıt görüşlerin ikisi, SPRU'da yapılmış araştırmalara dayanır: Ünitenin ağır topları Freeman, Cole, Pavitt, Jahoda, Cooper, Curnow, Marstrand vd, *Thinking about the Future. A Critique of the Limits to Growth* (Cole vd, 1973) ve *World Futures, The Great Debate* (Freeman ve Jahoda, 1978) adlı çalışmaları yayınladılar; Limits..e yöntemi ve sonuçlarıyla cepheden bir saldırıydı. Freeman, MIT ekibini "bilgisayarlı Malthus" olarak, aklın yerine bilgisayar modeli getirmekle ["computer models" versus "mental models"] suçluyor ve bilgisayar modellerinin teorinin yerini alamayacağını söylüyordu (Cole vd. 1973, 8). Bu tartışmalar çevreciler ve kalkınmacılar için hâlâ bir hazinedir.

16 Ben bir çalışmamda, 1973 petrol krizinin OPEC tarafından çıkarılamayacağını, onun bir araç olduğunu ileri sürmüştüm. Çünkü, İsrail-Arap Yom Kippur Savaşı (Ekim 1973) sonucu arzı kısıtlayan bir ulaşım sıkıntısı yoktu, zaten Süveyş 1967 savaşında kapanmış, dünyayı süper tankerler sarmıştı. OPEC'i oluşturan Suudiler, İran Şahı ve Venezüella, o zamanlar ABD'nin müttefiki olarak, Batı dünyasını zora sokacak ve Sovyetler'e para aktaracak bir yola bu ulkenin rızası olmadan giremezdi. ABD Vietnam Savaşı'nın getirdiği dış açıkla, doların altına konvertibilitesini kaldırmış (1973 Smithsonian Anlaşması), tüm dünya paraları dalgalı kura geçmişti, dolar hızla değer kaybediyordu. Ancak dolarla satın alınan petrolün fiyatının dört kat yükselmesi, doların talebini hızla artırarak tüm ülkeleri dolar arar hale getirdi. Dolar eskisinden daha değerli hale geldi fakat, azgelişmişlerin kalkınma planları, döviz bulma, dış borç ödeme programlarına dönüştü, büyüme fiilen durmuştu (Türkcan,1984). Kanaatimce, gerçek küreselleşmenin nihai aşaması bu "petrodolar" kriz şokuyla 1974'te başlar ve sürer.

nolojilerden kaçınamazsınız. Kalkınma çağı, küreselleşme ve dünya pazarına eklemlenme süreci içinde niteliğini yitirirken, bir grup ülke dışında (Pasifik kaplanları gibi), diğer ülkeler ne yapacaklarına karar veremeden borç yükü altında ezilmeye ve gelişmiş ülkelere daha da bağımlı olmaya başlarken, Doğu Asya ülkelerinden bazıları, bu krizi fırsat bilip daha üst düzeye, ileri teknolojilere sıçradılar. Kapitalizmin 'yaratıcı tahrip süreci' bazılarına iyi gelirken, bazılarını da acımasızca siliyordu. Bunlara ulusal yenilik sistemlerinde değineceğiz.

İlk bölümde açıkladığımız Harrod-Domar modeli ve diğer kalkınma teorileri sermayeyi merkeze alır. Sermaye kıtsa, ondan daha çok yararlanacak teknik ilerleme yolları aranır; sermayenin verimliliğini artıran tekniklerin Ar-Ge yoluyla bulunması ve/veya sermayeyi ikame eden emek verimliliğini artırma, yani beşeri sermaye artışı, soyutlama düzeyinde makul görünse de, pratikte, para ve beceri gerektirir, çünkü Ar-Ge de bir yatırımdır; bu kısır döngüye değinmiştik. Neoklasik teorinin bir başka yansıması da, *faktör yapılanması* [factor endowment] kavramıdır: Her ekonomi, kendinde hangi faktör bolsa üretim fonksiyonunu ona göre seçer; emek bolsa emek-yoğun, sermaye bolsa sermaye-yoğun bir üretim fonksiyonunu tercih eder. Oysa teknik ilerleme, Leontieff parodoksunun[17] yarattığı bazı şüphelere rağmen, sermaye-yoğun bir patikadır. O zaman, sermayesi kıt olan ekonominin teknik ilerlemesi de emek-yoğun ve kaynak-sakıngan olacaktır. Bunun özel teorisi de, 1970'lerin 'küçük güzeldir'[18] diye ifade edilen basit, kolay üretilen, bazen geçmişteki bir tekniği canlandıran, ileri ile eski teknik arası [intermediate] mevcut malzeme ve insan gücünün bildiği bir veri tabanından hareket ederek, kendine uygun [appropriate] teknolojiler üretmesi veya gelişmiş birilerinin onlar için üretmesi[19] anlamında, bilinen en ileri [state of the art] teknolojilere alternatif teknolojilerdir.

Sosyalist toplum modelinin SSCB ile dağılmasından sonra, kapitalizme karşı alternatif ideoloji haline getirilmeye çalışılan çevrecilik ve çevrecilerin de alternatif teknolojiler ya da yumuşak [soft] teknolojilere sarılması doğaldır: Tüm büyük ölçekli sermaye yoğun teknolojiler, hızlı sermaye birikimi ile daha büyük istihdam yaratmalarına rağmen, o zaman için kirli ve tehlikeli sayılırdı. Başta, nükleer enerji alerjisi tüm fosil yakıt teknolojilerini ve hatta büyük ölçekli hidroelektrik santralleri de kapsayacak, Black'in 'kara şeytani fabrikalarının' kapatılması talep edilecektir. Önemli bir popüler alternatif teknoloji kitabı, bu yumuşak teknolojinin ütopik nitelik-

---

17 Leontieff paradoksu, ABD'deki üretim süreçlerini bir girdi-çıktı tablosuyla analiz eden W. Leontieff'in bir çalışması sonucunda, bu ülkenin sermaye-yoğun mallar yerine, emek-yoğun mallar ihraç etmesini saptamasına verilen addır. Parodoks, ihracatın ileri teknoloji, yani Ar-Ge muhtevası yüksek ileri teknoloji mallarını kapsamasından kaynaklanmaktadır; Ar-Ge faaliyeti, uçak ve bilimsel aletlerin imali emek-yoğundur.

18 Schumacher'in ünlenmiş kitabı *Small is Beautiful*, ileri teknolojilere karşı bir tür "Pollyanna" teknolojileri masalları anlatan hoş bir kitaptır (E. F. Schumacher, *Küçük Güzeldir*, çev. Osman Deniztekin, Cep Kitapları, İstanbul, 1995)

19 IDS'in bir seminerinde (1978) aralarında Afrikalı, Asyalı birçok uzmanın bulunduğu bir grubu bizimle beraber (Taner Berksoy ve ben) Londra'da, *Intermediate Technology Development Group*'a götürerek "eğittiler". Türkiye o zaman bile, bu fantezilerden çok uzaktaydı. Neyse, sonra, bu teorileri, Afrikalılara bile satmaktan vazgeçtiler. Taner, bu seminerde Prof. Hans Singer'e (1911-2006), neoklasik araçları kullanarak, sermaye teorisi bakımından uygun teknoloji argümanlarının ne kadar anlamsız olduğunu, en ileri, sermaye-yoğun teknolojilerin daha "uygun" olduğunu gösterdi; ne yazık, bunu bir makaleye dönüştürmeyip orada bıraktı. Ben daha sonra, başka bir argümanla, modern teknolojinin en uygun teknoloji olduğunu göstermeye çalıştım (Türkcan, 1990).

lerini 35 maddede katı [hard] teknoloji ile karşılaştırıyor. Bazılarını kaydedelim (Dickson,1974,103-4):

TABLO 5.3
Yumuşak [Soft] Teknolojinin Bazı Ütopik Özellikleri

Katı Teknoloji Toplumu	Yumuşak Teknoloji Toplumu
Yenilenebilir madde ve enerji kaynakları	Yenilenemez madde ve enerji kaynakları
Kitle üretimi	El zanaatları
İleri uzmanlık	Düşük düzeyde uzmanlık
Çekirdek aile	Komünal (ortak) yaşam
Şehir ağırlıklı	Köy ağırlıklı
Uzlaşma (konsensüs) siyaseti	Demokratik siyaset
Zenginlik teknik sınırları belirliyor	Doğa teknik sınırları belirliyor
Dünya çapında ticaret	Yerel değiş-tokuş
Yerel kültürün tahribi	Yerel kültürle uyuşum
Teknoloji kötü kullanıma açık	Kötü kullanıma karşı sigorta
Yenilik kâr ve savaş için	Yenilik ihtiyaçlar için
Büyüme amaçlı ekonomi	Denge-durumunda ekonomi
Merkeziyetçi	Ademi-merkeziyetçi
Tarımda tek-ürüne ağırlık	Çeşitliliğe ağırlık
Gelir için çalışma	Zevk için çalışma
Bilim ve teknoloji uzman bir elit işi	Herkes tarafından gerçekleştirilebilir vb.

Kaynak: Dickinson, 1974, 103-4

Bu toplum modeli biraz da 1970'lerin 'hippy' kuşağının ideali gibi görünse bile, aslında iki yüz yıllık sanayiden kaçışı haber veriyordu. Zaten, petrol krizleriyle ölümü hızlandırılan ve uzun bir hazırlıktan sonra yeni teknolojilerin doğuşuyla tarihe gömülen eski 'dumanlı' teknolojilerden sermaye çevreleri de kurtulmak istiyordu. Sanayi toplumu, sanayinin ötesine geçmek istiyordu ve bu da iyi bir fırsattı; ya diğerleri için neydi? Sanayi toplumundan bıkan insanların kıra dönmesi, şehirleşmek isteyen köylünün talebiyle uyuşabiliyor muydu? Onlara, sanayi toplumunun kötülük ve eşitsizliklerini anlatanların yeni 'ütopya'ları karın doyuracak mıydı? Bunlara hızla cevap verenler, kirletmeyen ileri teknolojilere geçmeyi başardılar, ötekiler yine yaya kalmıştı.[20]

İleri Teknolojiler, Enformasyon ya da İnternet Çağı

Bu genel tabloya bilim ve teknolojideki önemli değişmeler de eklenmelidir. Bilişim ve iletişim teknolojileri [ICT, information and communication technologies] grubu teknolojilerde çok hızlı iler-

20 Ne yazık ki, 1970'lerin sonunda iktidara gelen Türkiye'nin 'ilerici' partisi CHP, "yumuşak toplumun" en kötü versiyonunu benimsedi; on yıldır, yola, köprüye, santrala, TV'ye ve her şeye karşı olmanın doğal içgüdüsüyle "köy/kent" diye, Robert Owen'ı bile güldürecek gariplikler sarıldı. Öte yanda, N. Erbakan'ın en eski usul "sanayileşme hamleleri" de, bir başka uçta yatırım kavramını soğuttu; Türkiye 1980'lerde kara para ve turizm "cenneti!" olmaya karar verdi. Şimdi, köylüler bile çevre adına, her türlü yatırıma karşı çıkıyor; yatırımı ve yatırımcıyı görünce mahkemeye veriyor.

leme, PC'lerin yayılması, internet kullanımı, mikro işlemcilerin son derece ucuzlayarak takım tezgâhlarına girmesiyle CAM/CAD ve sonucunda, *çok miktar-az çeşit* [low variety-high volume] formülündeki katı [rigid] kitle üretiminden, *az miktar-çok çeşit* [high variety-low volume] verebilen *esnek üretim sistemlerin*e [*Flexible Manufacturing Systems*, FMS]; kalite kontrolünün çok ileri düzeyindeki *yalın üretime* [lean production] geçilmesi, yeni bir paradigma değişikliği yaratmıştır. Teknolojinin, her yerde temel bilimlerle kavuşması [convergence], *bilim temelli teknolojilere* [science-based veya knowledge-based] yol açtığı gibi, teknolojik üretim biçimleri ve yenilikler de nitel ve nicel transformasyona uğradı. Bu aşamada, üniversite laboratuvarından piyasaya yeni teknoloji ürünlerinin (genetik mühendisliği, ileri malzemeler, nanoteknoloji vb. örneklerinde olduğu gibi), birçok *üretken* ya da *üreyen teknolojilerin* [generic technologies] çıktığı görülmekte, bu örnekler hızla artmaktadır.[21]

Ancak tek tek mal ve hizmetlerin içindeki araştırma paylarını ölçmek ve hatta bilmek pek kolay olmadığından, bazı mal gruplarının ileri teknolojiye sahip oldukları kabul edilmektedir: ICT denen bilişim ve iletişim teknolojileri –ki elektronik temelindedir–; ayrıca diğer elektronik ürünler, enstrümantasyon sanayii, ileri malzemeler, nanoteknolojiler, uzay ve havacılık, nükleer enerji, ilaç, ileri kimya ve son yıllarda ortaya çıkan çok önemli bir grup olan biyoteknolojiler, gen teknolojisi ve bunlar arasındaki hibrid teknolojiler bunlardandır. Nitelikleri gereği bu teknolojiler son derece doğurgan [generic] olup, kendilerinden yeni gruplar türetebildikleri gibi, diğer ileri teknolojiler ve hatta geleneksel eski teknolojilerle eşleşip çok daha yeni ürün ve üretim süreçleri yaratabilirler: Silikon tümleşik devrelerin (mikro işlemciler: microprocessors) fiziksel sınırlarına varıldığında, işlemci olarak canlı hücrelerin kullanılması, yani 'biochips' arayışına girilebiliyor; biyoteknoloji, bir yanda elektronikle birleşirken diğer yanda eczacılık ve farmakoloji [pharmaceutical] sektörü ile çok verimli bir işbirliği yörüngesine de girebiliyor. Biyoteknoloji, geleneksel tarım ve hayvancılığı ileri teknoloji grubuna sokma potansiyeli de taşıyor. Ancak, bu son sektörler, özellikle gen mühendisliği, bilgisayarlar ve elektron mikroskopları olmasa ortaya çıkamazdı ve ikisinin gelecekte daha da yakınsama [convergence] durumunda bireşime (füzyona) gidebileceği söylenmektedir.

İleri teknoloji [advanced-tech] ya da yüksek teknoloji [high-tech] grubu teknolojiler, modern temel bilimlerle çok yakın hatta organik işbirliği halinde ortaya konan, araştırma (Ar-Ge) yoğunluğu çok yüksek ürün, üretim teknolojileri ve sistemlerdir. Ekonomik veya (dış ticaret) istatistikleri açısından tanımlamak gerektiğinde ya katma değer kompozisyonu ya da ileri teknoloji sayılan bir mal tasnif grubuna aidiyetle ifade edilmektedirler. Katma değer açısından ifade etmek için, bir ürünün girdileri arasında belli oranda (teorik) bir Ar-Ge harcama payı olması gerekir. Bir üründe, onu geliştirmek için yüksek oranda bir Ar-Ge harcaması yapılmışsa veya ürün (katma değeri) başına yüksek bir miktarda bir harcama düşüyorsa bu mal veya hizmete ileri tek-

---

21 Doğrudan üniversite veya bilimsel araştırma laboratuarlarından çıkan ileri teknoloji ürünleri çoğaldıkça, bu tür doğrudan bilime dayalı teknolojilere veya bilimlere "transfer bilimleri" dendiğine yukarıda işaret etmiştik.

noloji denmektedir. Nispeten daha düşük bir araştırma ihtiva eden bir mal ve hizmet grubuna ise orta yoğunluklu teknoloji veya düşük yoğunluklu teknoloji grubu denir. Bu ileri teknoloji alanlarının bir kısmı, yakın zamanlara kadar sadece üniversite laboratuarlarında ve akademisyenlerin konuştuğu teorik imkânlardı. Bir kısmı ise 19. yüzyıl son çeyreğinde belirmiştir. Kuşkusuz, bugünkü teknolojiler önümüzdeki yıllarda yeni alanlar doğuracak, bazıları da ortadan kalkacaktır.

> "İktisatçı, aşırı tevazuu ile bilimin iktisadi analize sokulmayacak kadar dışsal bir güç olduğunu düşündüğünden suçlu sayılabilir... (modern zamanlarda) bilimsel gelişmeler giderek artan bir şekilde teknolojik ve bu nedenle de iktisadi kaygılarla biçimlenmeye başlamıştır. İnanıyorum ki, sanayileşme süreci bilimi, kaçınılmaz bir tarzda giderek teknolojiye bağlı ve daha çok içsel bir faaliyete dönüştürüyor. İddia ediyorum ki, teknolojik kaygılar bilime kaynak tahsisindeki en önemli belirleyicidir" (Rosenberg, 1982; 159).

Bu gelişmelerin bilim ve teknoloji politikalarındaki izlerini şöyle özetlemek mümkündür: Kamu ağırlıklı büyük askerî prestij projelerinden oluşan geniş araştırma programları tasarlayıp, uygulama aşamasından sadece yenilikleri çoğaltmaya yönelik ortam hazırlama politikalarına geçiş; başka bir deyimle bilim ve teknoloji politikasının araştırma politikası ile eşanlamlı olduğu bir aşamadan, yenilikleri artırma politikası ile eşanlamlı olduğu yeni aşamaya geçiş. Bu geçişin yaşandığı dönem, 1970'lerin ortasından 1990'lar başına kadar olan dönemdir, yani yukarıdaki birçok sınıflamadaki yaklaşık ikinci aşamalardır. Bu aşamada, iki büyük petrol şokunun etkisiyle, dünya ekonomisinin önce daralmış, kalkınma çabaları yerini sanayileşen ülkelerde istikrar ve döviz kazanma çabalarına bırakmıştır. Sonunda, Batı'daki refah devleti kavramıyla birlikte sosyalist sistem ani olarak çökmüş, başta iktisat olmak üzere devletlerin birçok politikada ağırlığı azalıp, kararların çoğu piyasalara bırakılmıştır. Doğal olarak, bilim politikasının firmalara, özellikle teknoloji üreten büyük firmalara bırakılması yenilik ya da inovasyon politikalarının öne geçmesi demektir. Artık devletler büyük araştırma proje ve programları yapmak yerine, yenilikler için teşvik ortamları ve teşvik araçları bulmak, firmaları ve üniversiteleri bu açıdan desteklemek durumundadırlar. Böylece, 20. yüzyıl ortasında ve sonundaki politika kurgularını iki aşama şeklinde bir kez daha özetlemeye çalışalım:

TABLO 5.4
Bilim Politikalarının İki Ana Aşaması, 1945-2005

Birinci Temel Aşama	İkinci Temel Aşama
Temel Aktörler: Hükümetler, Ar-Ge Sistemi	Temel Aktörler: Özel firmalar, UYES
Politika Araçları: Ar-Ge proje ve programları ve kamunun kendi Ar-Ge faaliyeti.	Politika Araçları: Yenilikler artıran diğer politika, teşvik, KOBİ finasmanı, tekno-parklar
Hedefleri politikacı belirler.	Hedefleri toplum ve piyasa dinamiği belirler
Geleneksel doğrusal yenilik modeli	Doğrusal olmayan "zincir" modeli vb.
Bilimin ittiği "arz" modeli teknolojik gelişme	Piyasada, "talebin-çektiği" teknolojik gelişme.

Bu değişimi bilim politikasının bir başka aşamasına geçiş gibi yorumlamak da mümkündür; bilim politikalarından yenilik politikalarına geçiş olarak da. Çünkü, 1970'lerin sonundan başlayarak, ülkelerin Ar-Ge sistemlerinde odaklanan ulusal bilim ve teknoloji sistemlerini inceleme yerine, bunu da kapsayan daha geniş Ulusal Yenilik Sistemleri (UYES) incelemeleri ortaya çıkmaya başlamıştır. Bunlara aşağıda değineceğiz. Bu incelemeler, işin niteliği gereği, iktisadi analizlerin öne geçtiği, politika kurma ve uygulamada iktisatçı ve işletmeci grubu mesleklerin söz sahibi olduğu bir alandır. Geleneksel bilim ve teknoloji politikası, temel ve uygulamalı bilimciler ve araştırıcıların hakim olduğu politik kurgulamada, hükümetlerin bilim danışmanları olan kişi ve kuruluşların söz sahibi olduğu süreçlerdir; şimdi, yatırımcı ve girişimciler, KOBİ'ler, etkileri hızla artmakta olan çevreci gruplar, tüketici birlikleri, büyük firmaların araştırıcıları, kamu ve üniversite laboratuvarları, geleneksel aktörler yanında yer almaya başlamışlardır (döneme ait veriler ekteki tablolardadır).

ULUSAL YENİLİK SİSTEMLERİ (UYES) VE BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKALARI

Ulusal Yenilik Sistemi Nedir?

Bu sorulara, teknoloji politikalarının odağındaki bir kavram üzerinde durup, buradan hareketle cevaplar bulmaya çalışalım. Böylece, az gelişmiş ülkelerin, geçmişteki ve gelecekteki politika projeksiyonları hakkında düşünmek fırsatı da bulabiliriz. Bir bilim ve teknoloji politikası veya politikaları demeti kurabilmek için, bir toplumun *bilim ve teknoloji sistemini* iyi tanımlayabilmek gerekir. Bu sistem, günümüzde daha çok *ulusal yenilik sistemi*[22] (UYES) ile karıştırılmakta, bu terminoloji kullanılmaktadır. Kanaatimizce UYES, odağında girişimcinin bulunduğu özel sektör firmalarından oluşan, sadece kâr amacıyla, yeni veya eski buluşları içerden ve/veya dış dünyadan (teknoloji transferiyle) sağlayan ve bunları üretime uygulayan bir sistemdir; sadece teknolojik ve sosyal icatlar[23] üretimine veya transfer edilmişleri uyarlamaya yönelmiş ulusal bir Ar-Ge sisteminden –bu sistemle organik bağları olsa da– farklıdır. Yenilik sisteminde yatırım, iç ve dış ticaret, devletle mali ilişkiler, banka kredi sistemi vb. ile ilişkilerin pratik sonuçları görüldüğü gibi, girişimci ve iş yöneticisinin sayı ve niteliğini belirleyen sosyokültürel çevreyle genel eğitim sistemi de uzun dönemde büyük önem taşır. *Ulusal bilim ve teknoloji sistemi*, eğitim, Ar-Ge alt sistemleriyle diğer yardımcı sistemler, yani patent, ulusal standartlar, uluslararası (iki taraflı veya çok taraflı) bilimsel ve teknolojik sistemler ve programlarla bağlantı ve katılımları kapsar (örneğin NATO, OECD veya AB çerçeve programları gibi). Doğal olarak, bu tanımların da gösterdiği gibi, UYES ile bilim ve teknoloji sistemi büyük ölçüde çakışmakta, ancak bir politika tasarımcısının dikkate alması gereken ayrımlar taşımaktadır. İki sistemi ayıran başlıca öl-

---

22 "20. yüzyılda "ulusal yenilik sistemini" sadece Ar-Ge ve öğretim sistemi açısından analiz etmek çok çekici hale gelmiştir." (Freeman ve Soete, 2003, s. 344)

23 İcat ve yeniliklerin sadece teknolojik değil sosyal de olduğu gözden kaçmamalıdır. Nüfus kayıtlarının veya Emekli Sandığı ilaçlarının bilgisayar programları, e-Devlet veya kalite kontrolü sosyal yeniliklerdir.



Teknoloji yönetimi, teknoloji-istihdam sorunları üzerine çalışan ve yenilik iktisadı kuramını geliştiren Christopher Freeman 1921'de İngiltere'de doğdu. 1959'dan 1966'ya kadar NIESR, Ulusal İktisadi ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü'nde çalıştı. 1966'da Sussex Üniversitesi'nde Bilim Politikası Araştırma Ünitesi'ni (SPRU) kurdu. Hollanda'nın Maastricht şehrindeki MERIT'in, Maastricht Yenilik ve Teknoloji Araştırmaları Enstitüsü kurucuları arasında yeralan Freeman, Bernal ve Schumpeter bilim ödüllerinin de sahibidir.

çüt, bilim ve teknoloji sisteminin bilimsel ve teknolojik üretime odaklı bir dinamikle çalışması; UYES'nin ise katma değer üretimine yönelmesidir. Konuyu alandaki otoritelere bırakmak daha uygun olacaktır.

Bu konuyu gündemimize taşıyan, *The Economics of Industrial Innovation* (*Yenilik İktisadı*, TÜBİTAK Yay., 2003) adlı ilk kitabı 1974'te yayınlanan ve bu disiplinin başlıca kurucularından biri olan Chris Freeman'dır.[24] Yeni Schumpetercilerden biri olan Freeman'ın bu konuyu gündeme getirmesi kendi teorik çerçevesiyle tutarlı bir yaklaşımdır, çünkü yenilik [innovation] kavramını modern iktisada sunan bu büyük Avusturyalı iktisatçı, bu kurgusuyla bilim teknoloji sistemi ile üretim sistemi arasındaki ilk organik bağı kurmuş oldu.[25] Ancak Freeman'a göre, bu sistemi (UYES) ilk kez tanımlayan Alman iktisatçı F. List'dir (Freeman; 1995, 2002, 2003). List, ulusal siyasi iktisat sistemi ile, bugünkü ulusal ekonomi kavramı kadar ulusal yenilik sisteminin varlığına da işaret etmiş oluyor. Çünkü List 19. yüzyılın ilk yarısında yaşamış ve teknolojinin büyük önemiyle maddi ve beşeri sermaye ayrımının farkında olan bir düşünürdü; Alman Gümrük Birliği (Zollverein) ve ilerdeki hızlı Alman sanayileşmesinin babası sayılır. Bilindiği gibi, Almanya'nın kalkınması, ikinci Sanayi Devrimi aşamasında, bilime dayalı, beşeri sermaye ağırlıklı, teknoloji-yoğun bir süreçtir.

---

24 Hakça davranmak gerekirse, Freeman'dan önce M. Shanks'ın *The Innovators* (Penguin, Londra, 1967) başlıklı kitabının alt başlığı "Teknoloji İktisadı" şeklindedir (Shanks, 1967).

25 Schumpeter daha 1911'de, beş çeşit yenilik formu ortaya koyuyordu: 1. yeni bir mal; 2. yeni bir üretim metodu; 3. yeni bir piyasa açmak; 4. yeni bir hammadde kaynağı ya da yarı mamul ürünler keşfetmek; 5. sanayide yeni bir örgütlenme modeli getirmek (Schumpeter, 1961).

TABLO 5.5
"Dar" Anlamda Ulusal Sistemlerin Kurumları (Yeniliğin Kaynakları)

17. yüzyıl:	Fransız Bilimler Akademisi, 1666 Royal Society, 1662; "Royal Society'nin zabıtları "Proceedings" ve diğer bilimsel dergiler; bilimin uluslararasılaşması ve bilim eğitimi.
18. yüzyıl:	"Sanayi Devrimi" (fabrikalar); teknik eğitim; teknoloji milliyetçiliği; müşavir mühendislik.
19. yüzyıl:	Üniversitelerin çoğalması; temel bilim ve mühendislik fakülteleriyle bu yeni alanlarda doktora dereceleri verilmesi; teknik yüksekokullar ve teknoloji enstitüleri; kamu laboratuvarları; firma içinde Ar-Ge faaliyeti; sanayi standartları için kurumlar tesisi.
20. yüzyıl:	Bütün dallarda firma içi sanayi Ar-Ge faaliyeti; "Büyük Bilim ve Teknoloji"; NSF gibi Araştırma konsey ve kurumları; servis sektörlerinde Ar-Ge faaliyeti; ağlar [networks].

Kaynak: Freeman, 2002.

Freeman, ulusal sistemleri dar ve geniş anlamda tanımlamaktadır (Freeman, 2002). Dar tanımda, yeniliklerin ana kaynağı olan bilgilerin üretimi, elde edilmesi, teşviki ve yayılması amacını taşıyan kurumlar yer alır. Geniş yaklaşımda, bu kurumların içinde olduğu siyasi ve kültürel etkilere açık daha geniş bir sosyoekonomik sistem, iktisadi politikalarla yenilikçi faaliyetlerin yön, ölçek ve tabii başarısının belirlenmesine yardım eder.

Freeman'ın geniş anlamda UYES'e örnek olarak verdiği İngiltere'nin 18. ve 19. yüzyıl içindeki bazı özellikleri tablolarda gösterilmiştir. Tabii ki, buna benzer tablolar çeşitli ülkeler ve Türkiye için de ayrıca düzenlenebilir. İngiltere örneği verilmesi, ilk Sanayi Devrimi'ni gerçekleştiren ülke olmasıdır.

TABLO 5.6
18. ve 19. Yüzyıllarda İngiltere'nin Ulusal Yenilik Sisteminin Bazı Özellikleri (Geniş Tanım)

Bilim adamları ve girişimciler arasında güçlü bağlar mevcuttur.
Bilim, devlet tarafından teşvik edilerek ve yerel kulüplerle (Lunar Society gibi) ulusal bir kurum haline gelmiştir.
Büyük toprak sahipleri tarafından ulaşım altyapısına (kanallar, yollar ve sonra da demiryolları) büyük yerel yatırımlar yapılmıştır.
Çeşitli ortaklık türleri, yatırımcıların sermaye bulmalarına ve girişimcilerle ilişkilere girmelerine yol açmıştır (Arkwright/Strutt; Boulton/Watt ortaklıkları gibi).
Ulusal ve yerel sermaye piyasaları yoluyla ticaret ve hizmetlerden sağlanan kârlar fabrika üretimi ve altyapı yatırımlarına yönlendirilmiştir.
İktisat politikaları klasik iktisatçılar tarafından sanayicilerin çıkarları doğrultusunda etkilenmiştir.
Ulusal teknolojileri korumak ve rekabeti geciktirmek için büyük çabalar harcanmıştır.
Kişi başına İngiliz verimliliği, 1850Avrupa ortalamasının iki katıydı.
Müşavir mühendisler, değirmen çarkları, kanallar, makine imalatı ve demiryollarında en ileri teknolojilerin [best practice technology] geliştirilmesi ve yayılmasında rol almışlardır.
Fabrika teknisyenleri ve mühendislere yardım için, yarı zamanlı eğitim, gece eğitimi ve çıraklık sistemleri geliştirilmiştir.
Birincil, ikincil ve üçüncül (üniversite) öğretimi tedricen yaygınlaştırılmıştır.

Kaynak: Freeman ve Soete, 2003, 340.

İngiliz Sanayi Devrimi'nde ve yaklaşık yüz yıl sonrasında dahi, temel iktisat sistemi piyasa ekonomisi tipi –veya daha ideolojik bir içerik taşıyan terimiyle– kapitalizm idi. 20. yüzyılda sosyalizm, mevcut sisteme rakip bir üretim ve sanayileşme modeli ortaya çıkardı; bu sistem teknolojik anlamda çok büyük sıçramalar yaptı; en gelişmiş Ar-Ge sistemlerinden birini yarattı ama sonunda, bazılarına göre yenilik sistemi veya piyasaları etkin olmadığından çöktü. Çünkü, geleneksel bakımdan çok güçlü ulusal bir bilim ve teknoloji sistemine dayanan bu etkin Ar-Ge yapısı her türlü uç teknolojilere ulaştı, ordunun ihtiyaçlarına cevap verdi, fakat tüketicilerin günlük ihtiyaçlarına cevap veremedi. Neden böyle oldu?

TABLO 5.7
Karşıt Ulusal Yenilik Sistemleri, 1970'ler

Japonya	SSCB
Yüksek GERD/GNP Oranı (% 2.5)	Çok yüksek GERD/GNP oranı (yaklaşık % 4)
Çok düşük askerî/uzay Ar-Ge oranı (Ar-Ge'nin < % 2)	Çok yüksek askerî/uzay Ar-Ge oranı (Ar-Ge'nin > % 70)
Ar-Ge'nin büyük kısmı firma düzeyinde ve firma finansmanıyla (yaklaşık 2/3)	Ar-Ge'nin çok küçük bir kısmı firma (girişim) düzeyinde ve finansmanı da aynı (< % 10)
Ar-Ge ile üretim ve teknoloji ithalinde firma düzeyinde güçlü bağlantılar var. Güçlü üretici, kullanıcı ve yan sanayi bağlantıları şebekesi.	Ar-Ge ile üretim ve teknoloji ithalinde, firma düzeyinde parçalanma; kurumsal ilişkiler zayıf. Pazarlama, üretim ve yan sanayiler arasındaki bağlantılar çok zayıf ya da mevcut değil.
Firma düzeyinde hem yönetim hem de işgücünün yenilik yapması için güçlü teşvikler vardır.	1960'lar ve 1970'lerde bazı yenilik teşvikleri gücünü göstermişse de heves kırıcı diğer faktörler yönetimi ve işgücünü etkilemiştir.
Uluslararası piyasalardaki yoğun rekabet deneyimi	Silahlanma yarışı dışında uluslararası rekabete göreceli olarak daha az maruz kalındı.

Kaynak: Freeman ve Soete, 2003, 349.

Sosyalist sistemle diğer ülkeler arasındaki bu temel yenilikçilik farkları yanında, diğer sistemler içinde de büyük farklar ortaya çıkmıştır. Piyasa ekonomileri içinde yenilikçiliği benimseyip az gelişmişliği böylece yenenlerle geleneksel sosyoekonomik yapısını değiştiremeyenler arasındaki önemli sistem farklarını da görmek gerekmektedir. Daha özel bir ifade ile, Doğu Asya kaplanlarıyla (Güney Kore, Tayvan, Çin, Singapur, Hong-Kong, Malezya) Latin Amerikalılar ve Orta Doğulular arasındaki UYES farkları, günümüzdeki önemli tartışma alanlarından biridir. Bu renkli örnekler, hem kalkınma iktisadı hem de teknoloji politikaları açısından daha çok tartışılacaktır. Aşağıdaki iki tablo bu ana farkları özetliyor.

TABLO 5.8
Ulusal Yenilik Sistemlerinde, 1980'lerdeki Farklılaşmalar

Doğu Asya	Latin Amerika
Yükseköğretime büyük katılım ile çok sayıda mühendis yetiştirecek biçimde genel eğitimin genişletilmesi.	Eğitim sisteminin bozularak oransal olarak daha az mühendis yetiştirmesi.
Teknoloji ithalatı tipik biçimde teknolojik değişme konusundaki yerli inisiyatifle birleşip daha sonraki aşamada yerli Ar-Ge düzeyini hızla yükseltiyor.	Özellikle ABD'den büyük teknoloji transferi buna karşılık firmaların zayıf Ar-Ge düzeyi bunların çok azının entegre olmasına yol açıyor.
Sınai Ar-Ge tipik olarak tüm Ar-Ge'nin % > 50	Sınai Ar-Ge tipik olarak tüm Ar-Ge'nin % < 25
Güçlü bilim ve teknoloji altyapısı gelişiyor ve daha sonraki aşamada, sınai Ar-Ge ile sıkı bağlantılar kuruluyor.	Zayıflayan bilim ve teknoloji altyapısı ve sanayi ile kötü ilişkiler.
1980'ler ve 1990'larda, Yen'in güçlenmesiyle büyük ölçekli Japon sermayesi ve teknolojisi geliyor ve yatırımlar da yüksek düzeyde. Japon Yönetim modelleri ve örgütsel bağlantılarının etkisi çok büyük.	Yabancı yatırımların (başta ABD) azalması ve genelde düşük düzeyde yatırım yapılması. Teknolojide uluslararası ilişkiler ağı çok zayıf. 1990'larda, oynak portföy yatırımları canlansa da uzun dönemli doğrudan yatırımlar fazla bir canlanma göstermiyor.
İleri iletişim altyapısına büyük yatırım.	Modern iletişim altyapısı yavaş gelişiyor.
Hızlı büyüyen, güçlü elektronik sanayi yüksek ihracat ve uluslararası piyasalardaki kullanıcılar ile yoğun ilişkiler gerçekleştiriyor.	Düşük ihracat yapan ve uluslarası piyasalarda az kazançlı zayıf elektronik sanayileri.

Kaynak: Freeman ve Soete, 2003, 350.



Anadol ve Hyundai binek otoları 1967'de aynı tarihlerde piyasaya çıktı. Anadol tamamen toplama mekanik aksama özgün bir cam elyafı ve polyester kaporta geçirilmiş çeşitli modelleri ile 1980'lere kadar üretildi ve tarih oldu. Hyundai ise kendi tasarımını geliştirmekte ısrar ederek, her türlü taşıt aracı üreten, Dünyanın ilk on otomotiv şirketi arasına girdi. Bu arabalar, kendi teknolojisini yaratan Güney Kore ile yabancı teknolojiye bağımlı Türkiye'nin teknolojik gelişmesindeki temel farkı simgelemektedir. Fotoğrafta iki binek arabasının da ilk modelleri, yukarıda Anadol, yanda Hyundai.

TABLO 5.9
Brezilya ve Güney Kore'nin, 1980'lerde, Ulusal Yenilik Sistemleri ve Bazı Nicel Göstergeler

Ulusal Kurumlar ve Teknik Yeteneklerle İlgili Çeşitli Göstergeler	Brezilya	Güney Kore
Yükseköğretime katılan yaş grubu yüzdesi	11 (1985)	32 (1985)
Nüfusun yüzdesi olarak mühendislik öğrencileri	0.13 (1985)	0.54 (1985)
GSMH'nin yüzdesi olarak Ar-Ge	0.7 (1986)	2.1 (1989)
Toplamın yüzdesi olarak sınai Ar-Ge	30 (1987)	65 (1987)
Milyon çalışana düşen robot sayısı	52 (1988)	1.060 (1987)
Milyon çalışana düşen CAD	422 (1986)	1.437 (1986)
Milyon çalışana düşen NCMT (Nümerik kontrollü takım tezgâhları)	2.298 (1987)	5.176 (1985)
Elektronik sektöründe büyüme hızları	% 8 (1983-87)	% 21 (1985-90)
100 kişiye düşen telefon hattı (1989)	6	25
Kişi başına iletişim teçhizatı satışı (1989)	$ 10	$ 77
ABD'den alınan patent sayısı (1989)	36	159

Kaynak: Freeman ve Soete, 2003, 351.

Bilim Politikası Yenilik Politikasına Dönüşüyor

Bu gelişmenin ilginç göstergeleri arasında OECD'nin bazı çalışma ve yayınları sayılabilir. Örneğin, 1980'lere kadar, her üyesi ve üye olmayan sanayileşmiş ülkeler (SSCB gibi) hakkında bilim politikası incelemeleri [survey] yaptıran örgüt, artık yenilik incelemelerine yöneldi. Diğer akademik çalışmalar ve sürekli komitelerin ana temaları, *ulusal yenilik sistemleri* (UYES), bunların finansmanları, etkinlik karşılaştırmaları vb üzerinde yoğunlaşmaya başlamıştır; bu gelişmeler OECD'nin basılı veya basılı olmayan rapor türü çalışmalarından açıkça görülmektedir. Yukarıdaki kesimde değinilen standart çalışmalarının ilki, Ar-Ge faaliyetleri hakkında geliştirilen *Frascati El Kitabı*'nın temelleri 1960'ta atılmıştı, ancak, 1980'lerde ağırlık, *Oslo El Kitabı*[26] ile yenilik standartlarına verildi. Doğrusal model diye bilinen 'Ar-Ge-icat-yenilik-taklit' yaklaşımının yerini zincir modeli ve benzeri kavramlar almaya başlamıştı. *Oslo El Kitabı* teknolojik yenilik hakkında şöyle der:

> Teknolojik ürün ve üretim [proses] yenilikleri teknolojik anlamda tamamen yeni ürün ve proseslerle, ürün ve proseslerde yapılan önemli iyileştirmelerden oluşur. (Ürün kavramı mal ve hizmetleri kapsar.) Bir yenilik piyasaya bir ürün olarak (ürün yeniliği) sunulmuş ve/veya üretimde (üretim yeniliği) kullanılmışsa, uygulanmış demektir. Teknolojik yenilikler bir seri bilimsel, teknolojik, örgütsel, parasal ve ticari faaliyetle ilişkilidir. Yenilikçi firma ise bu yeni veya iyileştirilmiş ürün ve prosesleri belli bir dönemde uygulayanlardır.
>
> Yenilik yapmak isteyen firmalar için üç alternatif mevcuttur: Stratejik karar verme; Ar-Ge ve Ar-Ge dışı faaliyetler. Stratejik karar, bir firmanın hangi piyasada hangi yeni tip mal veya hizmetleri nasıl bir prosesle üreteceği veya bunlara ait teknolojik bilgileri başka bir yerden transfer ederek mi yoksa kendisi yaratarak mı bulacağı sorularına –açık veya kapalı– bir cevap aramasıdır. Bu cevap Ar-Ge yapması şeklindeyse, firma (*Frascati El Kitabı*'nda bulunan) gerekli tipte faaliyetlere başlar. Ama yenilik Ar-Ge dışı [non R&D] bir kaynaktan sağlanacaksa, ortalama standart firmalar için en önemli yenilik kaynağı budur (Kendi tercümem).

Zincir modeli, firmanın bilgi tabanı ve kapasitesi ile fırsatlar arasındaki ilişkileri kavramlaştıran bir etkileşim düzenidir. Burada, parçalar arasında, basit tek yönlü bir ilişkiden çok, her aşamada ve her durumda yeni ilişkiler ve yeni kararlar doğuran bir süreç söz konusudur. Bu modelin doğrusal modellerden farkı, Ar-Ge faaliyetinin, yenilik faaliyetinin bir kaynağı olarak değil de, süreçte, sorunları çözen, her an müracaat edilebilen bir kesim olarak tanımlanmasıdır. Ar-Ge faaliyeti, karmaşık ve kendi içinde kademelenmiş bir faaliyet olup, birçok işlev görür. Oysa zincir modelinde, yeniliğe yardım edici bir işleviyle, Ar-Ge bir ön-şart [precondition] sayılmaz. Birçok araştırma faaliyeti yenilik sürecinde biçimlenir ve Ar-Ge yeniliğin gerisindeki temel faktör değildir; sadece onun parçalarından biridir.

Önemli bir gelişme, küreselliğin bilim ve teknoloji sistemine de bulaşmasıdır. Bazı görüşlere göre de küreselleşme, bilim ve teknolojideki çok hızlı gelişmelerin, firmalar ve AB gibi büyük bölgesel siyasi iktisadi birlikler, Internet gibi yeni ICT ürünleri yoluyla uluslar ötesine yayılması

---

26 OECD *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data,Oslo Manual*, 2. baskı, OECD/EC/Eurostat, 1997.

sonucunda ortaya çıkmıştır; sosyal sistemle bilim ve teknoloji sistemi arasında karşılıklı bir etkileşim kuşkusuz reddedilemez. Firmalar stratejik ortaklıklar ile, ilk aşamada büyük devletlerin (Concorde süpersonik uçağı vb) ortak teknoloji projelerinden daha büyük ve çok sayıda yenilik yaratıyorlar ve bunu ulusal devletlerin kontrolünde, yani finansmanında yapmadıkları için, artık 'ulusal bir bilim politikası yapmak mümkün müdür?' diye soruluyor.[27] Ulusal sistemler hâlâ önemli olmakla birlikte, sadece küreselleşmenin yarattığı büyük 'küresel köy' ayrımı dışındaki bölgesel ve ulus altı [sub-national] diyeceğimiz başka bir bölgesel yenilik sistemi ulusal sistemi tamamlıyor mu yoksa bunlar karşıt sistemler mi?[28] Birçok ülke için teknolojik yeniliğin temel kaynağı olan teknoloji transferi süreçlerini ve çokuluslu büyük sanayi firmalarının teknoloji stratejilerini görmeden, bu soruya kolay cevap bulunamaz.

Teknolojinin Yayılması ve Teknoloji Transferine İlişkin Sorunlar

Teknolojinin üretimi kadar, teknik bilgilerin sektör, ülke (ekonomi) düzleminde ve uluslararası düzlemlerde yayılması [diffusion of technology] olgusu da önemlidir; her icat-yenilik sürecinde, bu süreç doğrusal veya zincirli olsun, taklitle sonuçlanır. Taklidin yoğunluğu ve yaygınlığı ile legal ve illegal yollarla yapılması ayrı bir konudur; bazı çok korunan yeniliklerin üzerine, taklitçileri her şeye rağmen balarıları gibi üşüşürken [swarming effect], bazı yenilikler de, istense bile yayılmaz, bu yenilik talebi veya girişimcilerin buna verdikleri karlılık derecesiyle ilgili bir karardır. Teknoloji transferi uluslararası düzlemde gerçekleşirken, teknoloji bir tür dış ticaret metası haline gelir ki, biz buna teknoloji transfer süreci demekteyiz; bu her düzeydeki bilim ve teknoloji politikaları için kritik önem taşır.

Bu işin tarihsel boyutu modernleşme hareketlerinin ana temasını oluşturur; Büyük Petro ile başlayan Rus modernleşmesi (Batılılaşma), Mısır ve Osmanlı tanzimatları ile sürüyor, sonra 1868 Meiji Restorasyonu ve Çin'de 20. yüzyılda başlayan gelişmelerle daha büyük bir önem kazanıyor. Daha da eski zamanlarda, antik ve feodal dönemlerde, kültürlerin ve medeniyetlerin kaynaşması (füzyon) şeklinde, çok daha geniş mekânlarda ve çok uzun sürelerde, toplumlar arası bilgi, teknoloji ve sosyal kurumların transferleri yaşanmış ve bugünkü medeniyetlerin (dil, din, maddi kültür) çerçeveleri oluşmuştur. Bu kaynaşmalarda, her tabakadan insanın (bilgeden savaşçıya, tüccardan el zanaatkarına) ticaret, savaş veya dini nedenlerle temasları çok büyük rol oynamıştır. Bu aşamada, kitapların, yazılı dokümanların bilgi transferindeki rolü nispeten marjinaldir: Çin'den pusulanın, barutun, ipeğin, kâğıdın nasıl ve kimlerle geldiği hakkında sadece tahminler yapılabilir; hatta bireylerden çok aradaki halkların, örneğin Uygurlar, İranlılar, Rumlar ve Arapların aracı oldukları söylenebilir.

---

27 Fransman'ın makalesi (Fransman,1995) burada zamanlı bir soru soruyor: "Ulusal Teknoloji Politikası Çağ Dışı mıdır?"

28 Bu soruyu (Freeman, 2002) soruyor.Türkçede olduğu gibi İngilizcede de, bölgesel [regional] iki anlama geliyor: Pasifik Bölgesi, Doğu Asya, Avrupa Birliği vb. ya da eyaletler, coğrafi bölgeler (Batı Anadolu, İzmit Bölgesi) ve özel alanlar (Silikon Vadisi, Detroit gibi) ulusal sınırlar içinde kalan alanlar. Bu alt alanların bazıları kendine yeterli bir yenilik sistemi oluşturabiliyor. Bunlar UYES'in parçası olarak mı kalacaklar yoksa kendi ulusal sistemlerinden bağımsız bir şekilde, küreselleşmedeki yerlerini mi alıyorlar (alacaklar)?

Merkantilist dönemde ve hatta İngiliz Sanayi Devrimi'nde bile aynı özellikleri taşıyor. Devrimin bilgi malzemelerinin bir kısmı Lombe Kardeşler gibi sanayi casusluğu yoluyla İngiltere'ye taşınırken, her türlü patent ve gizlilik kanunlarına rağmen, iplik tezgâhlarından Watt'ın buhar makinesine kadar, patentli patentsiz tüm yeni bilgiler, Fransa'dan ABD'ye, Belçika'dan Almanya'ya akıyordu. Avrupa'nın sanayileşmesi, kendi yerli katkılarına rağmen, çok büyük ölçüde bir kitlesel teknoloji transferidir; bunlar özel şahıslar ve şirketler eliyle yapılmış, devletler bazı durumlarda teşvikçi bazı durumlarda da koruyucu rolünü üstlenmiştir. Rusya, Osmanlı veya Japon tanzimatı büyük bir devlet politikası, bir teknoloji transfer programı olarak, yukarıdan aşağı, fertler ve şirketler seferber edilerek uygulanmıştır. Özünde, yine insan yetiştirmek (eğitim öğretim) veya yabancı uzman çağırmak gibi, insana yönelik bir teknoloji transfer biçimi yatar.[29] Tabii bu klasik örnekler içinde, trenler, vapurlar, silahlar, tezgâh ve makine teçhizatı ithalatıyla sermayeye içerilmiş teknoloji transferleri de, ilk başlarda önemli yollar arasında görülür.

İçerilmiş bir teknolojinin, içerilmiş olduğu maddeden yani makine ve aygıttan ayrıştırılmasına yol açan bir usul de, *geriye doğru mühendislik* [reverse engineering] dediğimiz, özellikle makine sektöründeki en önemli fakat artık pek kullanılmayan veya yeni bilime dayalı elektronik sektörlerde gerçekleşmesi çok güç olan, makineyi sökerek parçalarını yeniden çizip, imal ederek birleştirmek şeklindeki 'illegal' transfer sürecidir.

Japonların 1940'lara kadar gemilerden savaş uçaklarına değin;[30] Sovyetler'in de NEP[31] döneminde ve ilk planlarında traktörden tanka ve uçağa kadar yeni teknolojileri bu yoldan elde ettiklerini biliyoruz. Genelde, geriye mühendislik yoluyla elde edilmiş Japon teknolojilerinin kısa bir tarihçesi **Tablo 5.10**'dadır. Dikkat edilirse, İngiliz Sanayi Devrimi'ni ve ikinci devrimi bir faz farkıyla veya paralel izlemektedir. Bunlar Türkiye'deki tarihsel verilerle de karşılaştırılmalıdır ki, bunlar ilerdeki bölümlerde yapılmıştır.

Bu makinelerin el kitapları, kullanma kılavuzları gibi zaruri bilgiler yanında, Batı'nın tüm bilim, teknoloji ve edebi klasiklerinin tercüme edilerek okutulması, tüm modernleşme programlarının ana unsurlarıdır. Sadece kitap çevirmekle kalınmaz, bu bilgileri özümseyip daha ilerisini üretecek üniversiteler, okullar ve diğer kurumlar yaratılır. İlkokuldan üniversiteye, bakanlıktan donanmaya tüm bu kurumlar, kanunlar, yönetmelikler ve usuller de sosyal bir teknoloji transferidir; bu set tam yerine oturmazsa, bir 'tarihi teknoloji transfer süreci' başarıya ulaşamaz. Başarı, bir toplumun kendi bilim ve teknolojisini üretmeye başlamasıdır.

Bazı araştırıcılar bu yolları, içerilmiş-içerilmemiş (bkz. Birinci Bölüm), legal-illegal yollar altında sınıflandırdığı gibi, bazıları da 'piyasada yapılmış' [market mediated]; piyasa dışında ya-

---

29 Bu alandaki pek çok yayından bazılarına işaret edelim: Günergun, 1996; Jeremy, 1991; Kindleberger, 1975; Ralston, 1996; Türkcan, 2000; UNCTAD, 1978.

30 Japonların II. savaştan sonra, Alman Leica fotoğraf makinelerini taklit ederek ve geliştirerek, sonunda dünya mekanik fotoğraf makinesi liderliğine oynamaları, bu usulün, bir "yaparak öğrenme fonksiyonu" olarak, bilinçli olarak kullanılmasıyla çok önemli bir teknoloji transfer-özümseme-üretme yolu açtığını göstermektedir.

31 NEP, Sovyetler Birliğinin 1923-29 arası uyguladığı yabancı sermaye ve teknoloji girişlerinin serbest bırakıldığı, büyük kapitalist şirketlerin yatırım yaptığı "Yeni Ekonomi Politikaları"nın kısaltılmış halidir.

TABLO 5.10
Japonya'da İlk Başarılı Teknoloji Transfer Örnekleri

Pamuk İpliği	
1867	İlk mekanik fabrikanın kuruluşu
1897	Japonya Pamuk ipliğinde net ihracatçı oluyor
1928	Toplam iğ kapasitesi, (dünyanın en büyük 1.2 milyon iğli tesisi dahil) 6.1 milyon iğe ulaşıyor.
Gemi İnşa	
1857	İlk Avrupa tipi buhar gemisi inşa girişimi: Boyu 27 m., eni 5.4 m.
1898	6.000 tonluk ilk Okyanus gemisi.
1935	Yerli inşa kapasitesi 17.000 ton büyüklükte ve yüksek performanslı (15-16 mil/saat) dizel gemiler yapımına ulaşıyor.
Demir ve Çelik	
1857	İlk Avrupai yüksek fırında demir üretimi
1901	İlk entegre demir-çelik tesisi
1940	Yerli pik demir ihtiyacın % 80'ini karşılıyor.
Elektrik Makinesi	
1878	Japonya'da ilk kez elektrik lambası yanıyor.
1918	Küçük elektrik motorlarının kitle üretimi başlıyor.
1939	Dünyanın en büyük elektrik jeneratörü (100.000 KVA) imal ediliyor.
Otomobil	
1900	İlk (buharlı) otomobilin ithali.
1915	İlk otomobil üretiliyor.
1937	Otomobilin seri üretimi
Uçak	
1910	Japonya'da bir Japon tarafından ilk uçağın havalanması.
1916	Deneme üretimi başlıyor.
1935	Yüksek performanslı avcı uçaklarının üretimi.
Kâğıt ve Kâğıt Hamuru	
1871	Avrupai kâğıt üretiminin başlaması
1908	Kâğıt hamuru üretimi başlıyor
1915	Yerli kâğıt üretimi ithâlât miktarını geçiyor
Temel Kimya Ürünleri	
1872	Sülfürik asit üretiminin başlaması
1911	Sülfürik asit ihracatı başlıyor
1935	Kostik soda üretiminde kendine yeterli geliyor

Kaynak: UNCTAD, 1978, 9-10.

pılmış [non-market mediated] şeklinde gruplandırırlar: i) Piyasalarda içerilmemiş transfer yolları: doğrudan yabancı sermaye yatırımları;[32] lisans anlaşmaları; anahtar teslimi tesisler [turn-key plants]; teknik danışmanlık; özel makine ısmarlanmasıdır; ii) içerilmiş yollar ise, standart (seri) makineler satın almaktır; iii) Piyasa dışında devletler ve firmalar arası teknik yardım anlaşmalarıve, iv) taklit (geriye mühendislik), gözlem (fuarlar, uzman göndermek vb), ticari dergilerle teknik enformasyon hizmetleri sayılıyor. Tekli gruplarda, teknoloji sağlayanların rolü aktif, çiftli gruplarda pasif sayılmaktadır (Linsu Kim, Lall içinde, 302). Anlaşılacağı üzere, yurt dışına lisans veya doktora yapmak üzere giden öğrenciler, belli bir teknoloji transferi için değil, genel bilgiye ulaşmak ve sonra istenen 'spesifik' bir konuda teknoloji transfer ve/veya üretmek için istihdam edileceklerinden, tabloya alınmamıştır. **Tablo 5.11**'den de görüldüğü gibi, (içerilmiş) sermaye malları ithali dışındaki en önemli kalem, Güney Kore için doğrudan yabancı sermaye yatırımları yoluyla teknoloji transfer etmektir. Bu kalemin içindeki makine ve teçhizata içerilmiş teknolojilerle, ayrıca lisansa bağlanmış teknoloji transferi ayrımı, çok güç bir ayrımdır ve yapılmamıştır. Ancak, geri kalan iki kalemle, yabancı sermaye ile gelen lisansları da göz önüne alırsak, içerilmemiş teknoloji transferlerinin yarı yarıya bir ağırlık taşıdığını ifade edebiliriz.

TABLO 5.11
Kore'ye Yabancı Teknoloji Transferi ve Yolları (1962-86)

Yollar	Japonya (Mil. $)	ABD (Mil. $)	Diğer (Mil. $)	Toplam (Mil. $)	Yüzde %	Anlaşma Sayısı
Doğ. Yabancı Ser.	1.901	1.073	659	3.633	62	693
Lisans Anlaşması	572	791	431	1.794	31	840
Teknik Danışman.	130	185	108	423	7	–
Ara Toplam	2.603	2.049	1.198	5.850	100	–
Ara Toplam %	45	35	20	100	–	1.533
Sermaye Malı İthali	41.118	21.133	64.143	126.394		
Genel Toplam	43.721	23.182	65.341	132.244		

Kaynak: Lall, s. 212 ve 305'teki tablolardan düzenlenip hesap edilmiştir.

Aynı dönem ve başka dönemler için, Türkiye'ye teknoloji transferi değerlerini bulamıyoruz; sadece bazı ülkeler ve AB'den gelen yabancı sermaye yatırımı kapsamındaki lisans anlaşmalarının sayılarını 1980-96 yılları için listeleyebiliyoruz; bu konuda bir araştırmanın önemi de yadsınamaz.

Oysa, günümüzün modern teknoloji transferi tamamen ülke firmaları arasında yapılan içerilmemiş teknolojik bilgi değişimleridir;[33] bir şekilde ölçülebilir, buradan da, tıpkı bir dış ticaret

32 Enos (Lall, 212), teknoloji lisansörünün % 50'den fazla sermaye sahibi olduğu durumu "doğrudan sermaye yatırımları"; % 50'den az durumları "ortak girişim" [joint venture] ve "hissesiz" [non-equity] diye gruplandırmış, ayrıca "licensing" yanı sıra "isim ya da marka verme" diyebileceğimiz "franchising" kalemini eklemiştir.

33 İkinci Dünya Savaşı sonrası kalkınma çağında, devletler ya da hükümetler arası ekonomik ve teknik yardım programları yaygındı. Marshall yardımından başlayıp zor durumdaki gelişmiş veya azgelişmiş ülkelere her türlü makine-teçhizat, uzman mübadelesi "kamusal" teknoloji transferine örnek olabilir.

TABLO 5.12
Türkiye'de 6224 Sayılı 'Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunu'na Göre Yapılmış Lisans Anlaşmalarının Ülkelere Göre Dağılımı, 1980-1996

Yıllar	ABD	Avrupa Birliği	Japonya	Diğerleri	Toplam
1980	3	6		1	10
1981	3	15		3	21
1982	2	17	2	4	25
1983	9	32		14	55
1984	7	49	2	11	69
1985	1	13	2	17	33
1986	8	54	4	10	76
1987	19	50	5	20	94
1988	15	39	5	17	76
1989	15	43	1	15	74
1990	12	45	1	12	70
1991	19	34		3	56
1992	7	28	4	9	48
1993	9	23	1	3	36
1994	6	38	4	6	54
1995	13	38		4	55
1996	7	59	3	9	78
Toplam	155	593	34	148	930

Kaynak: Türkcan, 1999 (b), 758 (Yabancı Sermaye Başkanlığı Yayınları ve yayınlanmamış verilerinden derlenmiştir.)

dengesi (ithalat-ihracat) gibi bir '*teknolojik ödemeler dengesi tablosu*' düzenlenebilir. (Bu tür tabloların örnekleri ekte verilmiştir.) İçerilmemiş terimi ile, tamamen patent, lisans, know-how anlaşmalarıyla, karşılığında bir 'şerefiye' [royalty] ödenerek satın alınan veya süreli-süresiz kullanılan teknik bilgi alışverişi kastedilmektedir. Bu anlaşmalarla üretim için gerekli makine, teçhizat, hammadde, aktif madde getirilse bile, bu kalemler, gelen ve eğitim için giden uzmanların ücretleri, dış ticaret tablosunun görünen görünmeyen kalemlerinde mevcut olup, insan ve sermayeye içerilmiş yenilikleri kapsamaz. Sadece, formüller, planlar, çizimler, iş yönetim programları, kılavuzlar şeklindeki teknik bilgilerin teslimi,[34] açıklanması ve anlaşmaya göre güncellenmesini [up-to-date] kapsayan transferlerde, alıcı ve vericinin eşit bir teknik düzeye sahip oldukları varsayılır. Bu tanıma göre, ancak gelişmiş ülkelerin ileri sanayi firmaları kendi aralarında 'patent, lisans, know-

34 Bu tür anlaşmalarda bir ana [core, main] teknolojiyle bunlara bağlı çok sayıda yan [peripheral, sub veya sub-sub-technologies] teknoloji vardır. Bazen verici [donor] yan teknolojilerin bir kısmının başka yerlerden veya kendinde yoksa tercih ettiği yerlerden alınmasını önerebilir; tabii ki, ana teknolojiye uygunluğu denetlendikten sonra. Hatta belli durumlarda, alıcının [licensee] geliştirme faaliyetiyle, ülkeye uygun bir yan teknoloji üretmesi gündeme gelebilir. Ancak, günümüzde çok uluslu firmaların, stratejik ittifaklarla [strategic alliances] yeni teknolojileri üretip, paylaştıkları görülür. Zaten teknoloji transferi, giderek, çok uluslu firmaların, "ürün devresini" tamamlamakta olan "eski" veya "second best" teknolojilerinden kurtulmaları haline gelmektedir. Bu konular için Freeman ve Soete, 2003, İkinci kitaba bakınız.

how' anlaşmalarıyla 'içerilmemiş' teknoloji transferleri yapabilirler. Azgelişmiş ülke ve teknolojisi yüksek olmayan veya doğrudan yabancı sermaye yatırımı (Foreign Direct Investment, FDI) ile meydana gelen firmalar, insana ve makineye içerilmiş bir teknoloji transfer mekanizmasıyla karşı karşıyadır; istisnalar olabilir (Ek'e bkz.).

Modern teknoloji transferi, tamamen legal, özel fikri mülkiyete [IP, industrial property] konu olan patentli veya patentsiz teknik bilgileri kapsadığından, serbest mal niteliğindeki teknolojilerle, genelde referans verilerek kullanılan bilimsel bilgiler [scientific knowledge], bazı durumlarda çok önemli gelişmelere neden olsalar da, modern teknoloji transferi kapsamına alınmazlar; çünkü bir kayda tabi değildirler. Bu da bizi kayıt ve ölçüm meselesine getirmektedir.

İleri sanayi ülkeleri genelde liberal serbest ticaret sisteminde çalıştıklarından, firmalar hakkında, dış ticaret ve vergi kayıtları dışında, (firmalar açıklamazsa) fazla bir bilgi toplamazlar. Ancak sanayi ve ticaret dünyası, çok gizli değilse büyük firmaların anlaşmaları hakkında bilgi sahibi olur; bunlar borsalar için de önemli verilerdir. Bir firma bir teknoloji transferini (alıcı veya verici olarak) açıklasa bile gerçek yükünü söylemez, belki de bilemez. Eğer bir patenti toptan [lump sum] bir para ödeyip almışsa bu bellidir. Ama, bu bir patent veya know-how'ın, belli bir süre kullanılması anlamına gelen bir 'lisans' anlaşmasıysa, ödeme yıllara sarkacaktır. Bu durumda, parça veya satış miktarı bazında artan, azalan veya sabit bir oran veya miktarda 'royalty' ödenecektir.[35] (Bazen bu tür anlaşmalara yanlışlıkla 'royalty anlaşması' denmesi bundandır) . Örneğin, lisans altında belli bir marka otomobil üretiyorsanız ya üretilen birim başına bir miktarı, ya da satış hasılatının yıllara göre azalan veya sabit bir yüzdesiyle ifade edilen bir miktarı, belli bir alt ve üst sınır içinde ödemek durumunda kalırsınız. Fakat, hangi yıl kaç birim üreteceğiniz veya satacağınız belli olmadığından hesaplama dönem başında yapılamaz; firma ancak, modeli üretimden kaldırırsa, bir uzman nihai analizde bir değer bulabilir. Bu nedenle, teknoloji transferinin firma veya ekonomi düzeyindeki mali yükleri,[36] ancak bu konulara ve teknolojilere vakıf uzmanlar tarafından kendi hesaplama yöntemleriyle bulunabilir.[37] Dünya teknolojik ödemeler dengesi tablolarını incelendiğinde 'teknoloji gücü' denilen stratejik unsurun nerede ve nasıl bulunduğunu görmek mümkündür. Bu konunun ayrılmaz bir parçası da patentlerle ilgilidir (Bkz Ek'teki tablolar).

---

35 Bu anlaşmalarda, ticari hükümler de yer alır: hangi bölgelere ihraç edilip edilmeyeceği [exclusiveness]; gizlilik maddeleri vb. en az teknik metinler kadar ayrıntılı ve bağlayıcıdır. Zaten basit bir malın lisans anlaşması bile temelde birçok anlaşmadan oluşur. Bu mal bir otomobil, lokomotif veya uçaksa (F16) yıllarca sürebilen bir ekip çalışmasıyla anlaşma metni ortaya çıkar. Bu bakımdan herkesin bir anlaşma saydığı bir uçak veya buzdolabı lisansı, yüzlerce karmaşık anlaşmadan oluşur. Böylece de, anlaşma sayıları sadece firma sayısını belirlemeye yarar; teknolojik ödemeler dengesi hesaplarına bir açıklık getirmez. Bunlar, değişik anket, görüşme ve istatistik yöntemlerle "yaklaşık" bir şekilde hesap edilir.

36 Mali yükler sadece bazı anlaşma maddelerinin okunup hesap halinde kâğıda dökülmesiyle bulunamaz. Özellikle de ileri teknolojiler söz konusu olduğunda, teknolojinin ve teknoloji içeren malların,"satıcı piyasası" ya da "tekelci" durumda oldukları varsayılır. Bu "içerilmemiş" lisans anlaşmalarında değil, "içerilmiş" makine veya hammadde satışlarında da söz konusudur. Azgelişmiş bir firmaya veya ülkeye satılan mal, "normal" ya da gelişmişler arası fiyattan çok daha yüksek olabilir; bilgisizlik veya çaresizlikten, bir ilaç hammaddesi veya lokomotife büyük bir "teknoloji rantı" yüklenebilir, bu konu "Transfer Fiyatları" başlığında görülebilir.

37 Tahmin edileceği gibi, bu konuda çok büyük bir literatür mevcuttur. Ayrıntılara girmediğimiz için, konunun iktisadi yanını ele alan, önemli yazarların eserlerinden toplanmış yeni bir kitabı referans verebiliriz: Lall, 2001.

Sınai Haklar ve Patent Sistemleri Hakkında

Mucit hakkının 15 yüzyılda Avrupa'da belirmesine rağmen gerçek anlamda uluslararası bir patent hukuku ve/veya sistemi, teknolojinin ve ticaretin gelişmesine paralel olarak 19. yüzyılda ortaya çıkmıştır. Temelinde, patent ulusal bir sistem olarak doğmuştur. Uluslararası sınai hakların ilk adımı 20 Mart 1883'te Paris'te imzalandı, 'Sınai Hakların Korunması İçin Paris Sözleşmesi'nin, 1967'de Stockholm'deki revizyonu sırasında 'Dünya Fikri Haklar Örgütü' [WIPO, World Intellectual Property Organization] kuruldu. Fikri Haklar, günümüzde sınai haklar [industrial property] teriminden ayrılmış bulunuyor.[38] Ancak, sistemin en önemli unsuru icat/buluş patentleridir; 1947'de Lahey'de 'Uluslararası Patent Enstitüsü' kuruldu. Bu Enstitü, daha sonra Avrupa Patent Örgütü'ne dönüştü. Münih'te 5 Ekim 1978'de imzalanan ve 1 Haziran 1978'de yürürlüğe giren Münih Sözleşmesi [The Munich Convention] Avrupa Patent Örgütünü (EPO) kurmakta ve bütün imzacı Avrupa ülkelerinde geçerli bir Avrupa patenti yaratmaktadır. Patent konusu, temelde bir hukuki sorundur ve bu alanın uzman hukukçularını ilgilendirir. İşin ulusal ve uluslararası boyutları çok karmaşık olup, biz soruna sadece yenilik sistemleri açısından bakıyoruz.

Bir patent belgesinde şu üç genel unsur mevcuttur: i) Patent, Ar-Ge faaliyetinin yazılı sonuçlarından [written outputs] birisidir; bu faaliyeti belgeler. Bilindiği gibi, Ar-Ge faaliyetini belgeleyen diğer dokümanlar, bilimsel makaleler, araştırma merkezlerindeki kayıtlar [laboratory logs] ve teknik raporlar, bilimsel ve teknik toplantı kayıtları, seminer bildirileri ve hatta araştırıcıların laboratuvar ve diğer yerlerdeki bilgisayar dahil kayıtları, notları, defterleri vb'den oluşur. Bunlar, hukuki bir belge olan patent verilme sürecinde ortaya çıkacak her türlü ihtilafta da ileri sürülebilecek deliller oluştururlar. ii) Patentin bir şahsa, firmaya veya üniversite laboratuvarına verilmesiyle, bu teknolojinin yeni (özgün) olduğu kabul ve ispat edilmiş olmakta, devlet(ler)in hukuki korumasına alınmaktadır; iii) Patent, sahibinin Ar-Ge ve pazarlama politikaları hakkında bir bilgi verebilir. Patent istatistiklerinin bir gösterge olarak kullanılması rakip firma stratejilerinin bilinmesi veya tahmin edilmesi açısından çok önemlidir. Buna göre de yenilikçi firma kendi Ar-Ge veya patent politikasını belirleyebilir (Buradaki bilgiler çeşitli OECD kaynaklarından özetlenerek alınmıştır).

Patent İstatistiklerinin Dezavantajları

Bütün bu nitelikleriyle, patent serilerinin, yenilikleri veya bilim ve teknoloji sisteminin etkinliğini ölçme sürecinde diğer verilerle birlikte kullanılması gereği açıktır. Patent serilerinin, bu anlamda zaafları şöyle sıralanabilir:

i) Patentler bütün icat-yenilik sürecini kapsamadığı için, [up and downstream] bir patentin ekonomik değerini, uygulamadan önce [ex ante] ölçmek çok güçtür. Bir patent iyi bir girişimcinin elinde, doğru yer ve zamanda değer kazanırken, başka birinin elinde tamamen değer kaybedebilir. Ayrıca bir patentin değerli olması için bazen diğer (tamamlayıcı) patentler veya teknik

38 Fikri Mülkiyet Hakları, i) Sınai haklar (buluşlar, endüstriyel tasarımlar, markalar, coğrafi işaretler, ticaret unvanları, işletme adı, entegre devre topoğrafyaları, yeni bitki çeşitleri); ii) Eser sahibinin hakları (bilim ve edebiyat eserleri, müzik eserleri, güzel sanat eserleri, sinema eserleri) ve iii) Komşu haklar (icracı sanatçılar, plak yapımcıları, radyo ve TV kuruluşları) olarak sınıflandırmaktadırlar.

Türk Patent Sistemi Hakkında

"Uruguay Round" diye bilinen yedi yıllık müzakereler sonucunda, 1995 yılında kabul edilen eski GATT yeni Dünya Ticaret Örgütü [WTO] Anlaşması, yeni bir sistemle, dünya ticaretine katılacak mallardan ilke olarak her çeşit mali ve iktisadi desteği kaldırdığından, milli sanayileri korumak veya geliştirmek için tek araç olarak Ar-Ge desteği kalmıştır. Bu nedenle yeni sanayileşme stratejisi, risk sermayesinden başlayıp, sanayi Ar-Ge destek yöntemleri, üniversite-sanayi işbirliği, teknoparklar, teknoloji geliştirme alanlarını kapsayan bir sürü yeni araç ve politika üzerine oturmaktadır. Marakeş'te 15 Nisan 1994'te imzalanan Nihai Senet [Final Act], Bakanlar Kurulu tarafından, 26.1.1995 tarih ve 4067 sayılı kanunla verilen yetkiye dayanılarak, 3.2.1995 tarihinde, 31.12.1994 tarihinden geçerli olmak üzere onaylanıp, 25.2.1995 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanmıştır.

Nihai senedin en önemli metinlerinden birisi [TRIPs = Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights], "Ticaret Bağlantılı Fikri Haklar Anlaşması"dır. [Ek 1C] Bu Anlaşmanın 2/2. maddesi, daha önce yapılmış, Türkiye'nin de taraf olduğu Sınai Mülkiyetin Korunması Hakkında Paris Sözleşmesi, 1967 Stokholm Metni; Edebi ve Sanatsal Çalışmaların Korunmasına İlişkin 1971 Bern Sözleşmesi ile henüz Türkiye'nin imzalamadığı Fonogram İcracı ve Yapımcılarının ve Yayın Kuruluşlarının Korunması Hakkında 1961 Roma Sözleşmesi ile 1989'da Washington'da kabul edilen Entegre Devrelere İlişkin Fikri Mülkiyet Hakları Anlaşmasının üyelerine getirdiği yükümlülükleri, Nihai senedin I'den IV'e kadar bölümlerinde yer alan hiçbir hükmün ihlal edemeyeceğini belirtmektedir. Bir anlamda, sözü geçen anlaşma metinleri, hâlâ uluslararası fikri haklar sisteminin elemanlarıdır. TRIPs'ın bir özelliği, sadece patent haklarını değil, tüm sınai hakları (ticaretle bağlantılı fikri hakları) kapsamasıdır. Anlaşmanın "Fikri Mülkiyet Haklarının Mevcudiyeti, Kapsamı ve Kullanımına İlişkin Standartlar" başlığını taşıyan II. kısım 8. bölümünün başlıkları şöyle: 1. Telif Hakkı ve İlgili Haklar; 2. Markalar; 3. Coğrafi İşaretler; 4. Sınai Tasarımlar; 5. Patentler; 6. Entegre Devrelerin Tasarımları; 7. Açıklanmamış Bilgilerin Korunması; 8. Sözleşmeye Bağlı Lisanslarda Rekabete Karşı Uygulamaların Denetimi. Bu anlaşmayla öne çıkan bazı şartlar, yeni bir patent kanununun çıkışını hızlandırmıştır.

a. Yeni Patent Kanunu, 1995

"Patent Haklarının Korunması Hakkında 551 sayılı Kanun Hükmünde Kararname", Resmi Gazete'de 27 Haziran 1995'te yayımlanarak yürürlüğe girdi. Böylece, 1879 tarihli İhtira Beratı Kanunu, 39. maddesinden 47. maddesine kadar, dokuz maddesi dışında, yürürlükten kaldırılmıştır. Bu kanun, gelecekte Avrupa Birliği'ne katılmak isteyen ve önce bu sistemle bir gümrük birliği kuran Türkiye için kaçınılmaz hukuki düzenlemelerden biriydi. Bu dış şartların yerine getirilmesi zorunluluğu olmasa da, Türkiye bir şekilde modern bir patent mevzuatına çok uzun zamandır büyük ihtiyaç duyuyor ve bu istek, her plan ve programda tekrarlanıyordu.

bilgiler gerekebilir. Bir patentin uygulanmasıyla ortaya çıkan durumu (katma değeri) ekonomik açıdan değerlendirme de sanıldığı gibi kolay değildir. Eğer kârda veya katma değerde bir artış varsa, salt patentin katkısını, ölçek, verimlilik artışı veya diğer faktörlerden nasıl ayırmak gerekir? Tabii ki bu hesapları, bir şekilde patent sahibi veya bunu satın alacak kimse yapar. Bu hesapların içinde, modern bir patentin alınmasıyla ilgili çok yüksek harcamaları ve her yıl bunu idame ettirmek için gereken ücretin [fee] miktarını da göze alarak, teknoloji üretenler, kendi durumlarına göre 'optimal patent düzeyi veya stratejisi' saptarlar. Böylece, aynı sektördeki firmaların farklı patent politikaları, yenilik kapasiteleri benzer durumda olsa bile, patent istatistiklerinin sapmasına [bias] neden olabilir.

Ancak, ülkenin, gelişmiş bir Ar-Ge alt yapısı, yenilikçi bir geleneği olmaması başta ilaç imalatçıları olmak üzere, bazı güçlü lobilerin, modern bir kanunun getireceği yeni korumalardan çekinerek, karşı çıkması nedeniyle bu kanun bu kadar çok gecikmiştir. Dünya ekonomisine daha fazla katılmak, Avrupa Birliği'ne üye olmak gibi, deklare edilmiş siyasi hedefleri olan Türkiye'nin bu sorunları hızla çözmesi gerekmekteydi

Türkiye'nin yeni patent kanununda, sadece patentlerle faydalı modeller hakkında düzenleme yapılmıştır. Faydalı modeller, ilk kez Türk mevzuatına bu kanunla girmiş oluyor. Kanun incelemeli ve incelemesiz olarak iki tür patent verme sistemi getiriyor. Dört geçici madde ve 176 maddeden oluşan bu kanun, ileri patent mevzuatı incelenerek, günümüz şartları ve teknolojik ilerlemesine cevap verecek niteliktedir. Aynı şekilde, 27.6.1995'te 554 sayılı "Endüstriyel Tasarımlar"; 555 sayılı "Coğrafi İşaretler" ve 556 sayılı "Markaların Korunması" hakkındaki kanun hükmünde kararnameler de yayınlanmıştır. Türkiye'nin ilk markalar kanunu, 1871 tarihli Osmanlı "Alamet-i Farika Nizamnamesi"dir. Gerek Osmanlı döneminde gerekse Cumhuriyet döneminde pek çok değişiklik geçiren bu metin, 12.3.1965 tarihinde 551 sayılı Markalar Kanunu'nun kabulü ile yürürlükten kaldırılmıştır. Ayrıca Türk Ticaret Kanunu'nun 56-59 maddeleri de markalara ilişkindir.

Türkiye'de de telif hakları [copyrights] böyle özel ceza kanunu maddeleri ile değil, genel bir mevzuat olan 5846 sayılı "Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu" ile korunmaktadır. Bu kanun TBMM'de 5.12.1951 tarihinde kabul edilmiş, 1.11.1983 tarihinde 2936 sayılı kanunla bazı değişiklikler görmüştür. Türkiye 28.5.1951'de kabul edilen 5777 sayılı kanunla, aynı zamanda "Edebiyat ve Sanat Eserlerini Korumak için Kurulan Bern Birliği Sözleşmesi"ne katılmıştır. Bern Sözleşmesi'nde değişiklik yapan 1979 Paris Metni'ne de, Resmi Gazete'de 12.7.1995 tarihinde yayınlanan 518 sayılı kanun hükmünde kararname ile katılmıştır.[1]

b. Türk Patent Enstitüsü TPE

"Türk Patent Enstitüsü'nün Kuruluş ve Görevleri Hakkında, 544 sayılı Kanun Hükmünde Kararname", Resmi Gazete'de, 24 Haziran 1994'te yayınlanarak, yürürlüğe girmiştir. Eski, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sınai Mülkiyet Dairesi'nin yerine geçen, yine aynı bakanlığa bağlı, özel bütçeli bu kamu kuruluşunun amacı, "...çeşitli kanunlarla düzenlenmiş olan patent ve markalar ile diğer kanunlarla düzenlenen sınai mülkiyet haklarının tesisi, bu konudaki korumanın sağlanması ve sınai mülkiyet haklarına ilişkin yurtiçi ve dışındaki varolan bilgi ve dokümantasyonu kamuoyunun istifadesine.." sunmaktır. TPE'nin merkezi Ankara'dadır. Enstitü, üç ana hizmet birimi ile destek hizmet birimlerinden oluşmaktadır. Ana hizmet birimleri Patent Dairesi Başkanlığı, Markalar Dairesi Başkanlığı ve Uluslararası İlişkiler Dairesi Başkanlığı'dır. Son daire aynı zamanda resmi "Sınai Mülkiyet Gazetesi"ni yayınlar.

1 Bu alanda derli toplu bilgi almak için bkz. DPT'nin "Sekizinci Plan İçin Fikri Haklar Özel İhtisas Komisyonu Raporu" (2000) ile Kaan Dericioğlu'nun "Sınai Haklar" adlı çalışması (Dericioğlu, 1995).

ii) İkinci bir sapma, patentlenme sürecinin teknoloji alanlarına göre büyük bir farklılaşma göstermesidir. Patentleme eğilimi [propensity to patent] kimyada ve mekaniğin birçok dalında yüksek iken havacılık sanayiinde çok düşüktür. Bu nedenle, patentleri homojen sektörlerde karşılaştırmak gerekir. Teknolojik alan farkları yenilikle patentler arasında ve Ar-Ge ile patentler arasında ilişkiler kurmayı güçleştirir. Teknoloji nitelik farklarını anlamak yeniliği ve patent serilerini değerlendirmek açısından kritik önem kazanır.

iii) Üçüncü bir sorun, patent sistemlerinin ülkelerin gelişmişlik derecelerini, hatta coğrafyalarının farklılığını istatistiklere yansıtmasıdır. Bazı patent sistemleri belli teknolojileri –örneğin ilaç– korumazken, bazıları yabancı patentlere güçlük gösterir. Bazı ülkelerde, uluslararası patent

sistemiyle milli patent sistemleri uyuşmayabilir. Patent sistemlerinin (mevzuatının), aynı ülkede zaman içinde değişmesi, tarihi serilerin de karşılaştırılmasını güçleştirir.

Patent İstatistiklerinin Avantajları

Bütün bu sorunlarına rağmen, patent istatistikleri teknoloji göstergesi olarak ideal bir kaynak sayılmaktadır. Sanayi Ar-Ge'nin sonuçlarını yaklaşık olarak görmek için dahi, elde daha iyi başka bir gösterge mevcut değildir:

i) Temel bilimler alanındaki temel araştırma faaliyetleri dışındaki tüm araştırma ve teknoloji alanları, farklı temsil oranlarında bile olsa patent istatistikleri tarafından kapsanır. Bu sapmalar bilinerek ülke, sektör ve firmalar yenilik performansları bakımından mükemmel olmasa bile, işe yarar bir kriterle karşılaştırılabilir. Hatta, büyük sistemler –örneğin ABD, Japonya, Avrupa patent sistemleri– yenilik vb açılardan karşılaştırılabilir. Ayrıca, patent sistemlerinin kendi iç dinamikleri, etkinlikleri de ölçülebilir.

ii) Patentlerin önemli avantajı teknoloji hakkında çok önemli teknik ayrıntıları açıklamasıdır. Patentlerden her düzeyde bilgi ayrıştırılabilir ve toplanabilir. Ayrıca, hangi icadın/yeniliğin hangi tarihte ve kim tarafından yapıldığı soruları patent dokümanlarında kesin cevabını bulur. Çünkü patent serileri, çok hassas ve birçok kez incelenmiş hukuk belgelerine dayandığından hatasızdır.

iii) Patent serileri, diğer ekonomik ve sosyal serilerle birlikte kolaylıkla analize sokulabilir. Örneğin dış ticaret serileri, yatırım serileri bir arada ele alınarak ilgi çekici analizler yapılabilir. Patentlerin ekonomik sektörler, alt sektörler tasniflere göre yapılan dağılımları ve bunların çapraz referansları, her türlü sektörel, alt sektörel etkenliği, canlılığı veya durgunluğu, ticaret bağlantılarını gösterir. Bu tasnif sistemleri arasında patentler için yapılmış özel tasnifler sayılabilir (örneğin ABD *Patent Ofisi'nin tasnifi* USPOC; *Standart Endüstriyel Tasnif* SIC; *Standart Uluslararası Ticaret Tasnifi* STIC). Bu işle uğraşan özel ve kamu kuruluşlarının da kendi özel tasnif sistemleri bulunmaktadır.

İlişkisel Göstergeler

İlişkisel göstergeler arasında teknoloji-patent ve teknoloji-bilim bağlantıları başta gelmektedir. Teknoloji-patent bağlantısı iki şekilde gösterilmektedir: i) Patent başvuru dokümanında, bundan önceki patent veya patentlere yapılan referanslarla; ii) bu patentin incelenmesi sırasında inceleyenlerin [examiners] verdiği referanslar [citations]. Birinci türde yer alan 'mucitlerin daha önceki patentlere verdiği referanslar' [inventors' citations], sadece ilgili dosyalardan görülüp veri bankalarında toplanmasına şimdilik başlanmamış bir göstergedir.

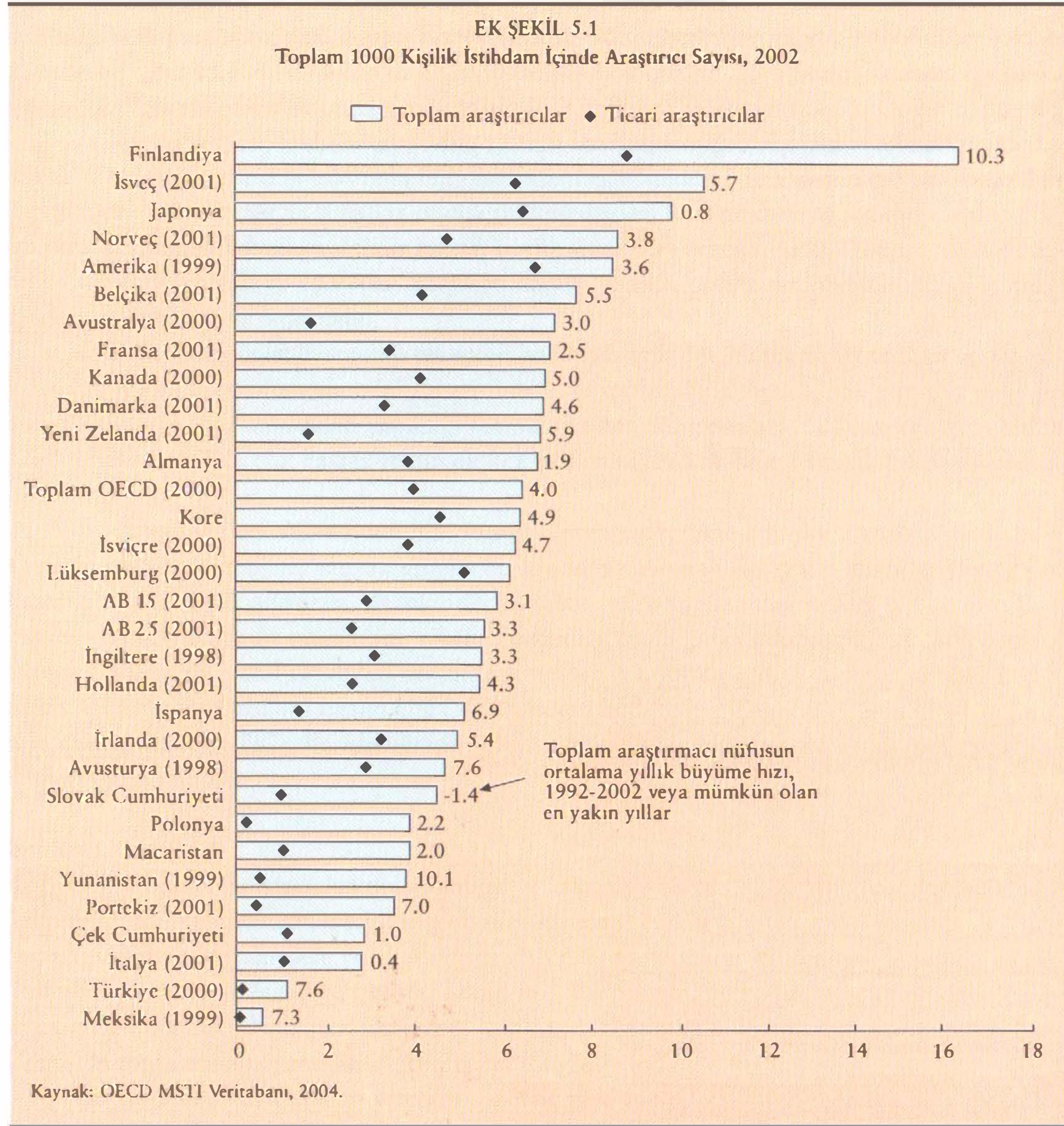
Bu tür incelemeyle çok az referans verilmiş veya hiç referans verilmemiş yalnız patentler (lone patents] ve birçok patentin doğmasına yol açan doğurgan [generic] patentler ayrıştırılabilir. Aynı yaşta olup aynı gruptaki diğer patentlere göre daha çok referans alan patentler stratejik patent sayılır. Bu tür referanslar çeşitli teknolojilerin birbiriyle organik ilişkilerini de göstermekte-

dir. Aynı zamanda patentin kalitesini, en çok referans alan ülke, sektör, firma ayrımlarını yapmak da mümkündür. Bu analizleri yapan özel firmalar mevcuttur.[39] Teknolojik ömür ise [technology cycle time], firmanın referans verilen yeni patentlerinin ortalama ömrüdür; ömür ne kadar kısa ise firmanın yeni teknoloji geliştirme hızı o kadar fazladır. Ek'te bazı kritik patent istatistikleri görülmektedir. Böylece, bilim ve teknolojinin üretimi ve yayılmasına ilişkin, iktisat bilimi içinde ve civarında sayılmayıp sosyoloji, antropoloji, psikoloji, tarih ve kültür tarihi gibi diğer bilimleri ilgilendiren bilim politikasının diğer disiplinleri diyebileceğimiz konu ve sorunlara da[40] değindiğimiz bu bölümde, teknolojik değişme iktisadı alanına giren bazı modern gelişmeleri, teori ve pratiği, özetlemiş bulunuyoruz.

39 Bunların en önemlisi ABD'deki CHI Research Inc'dir.

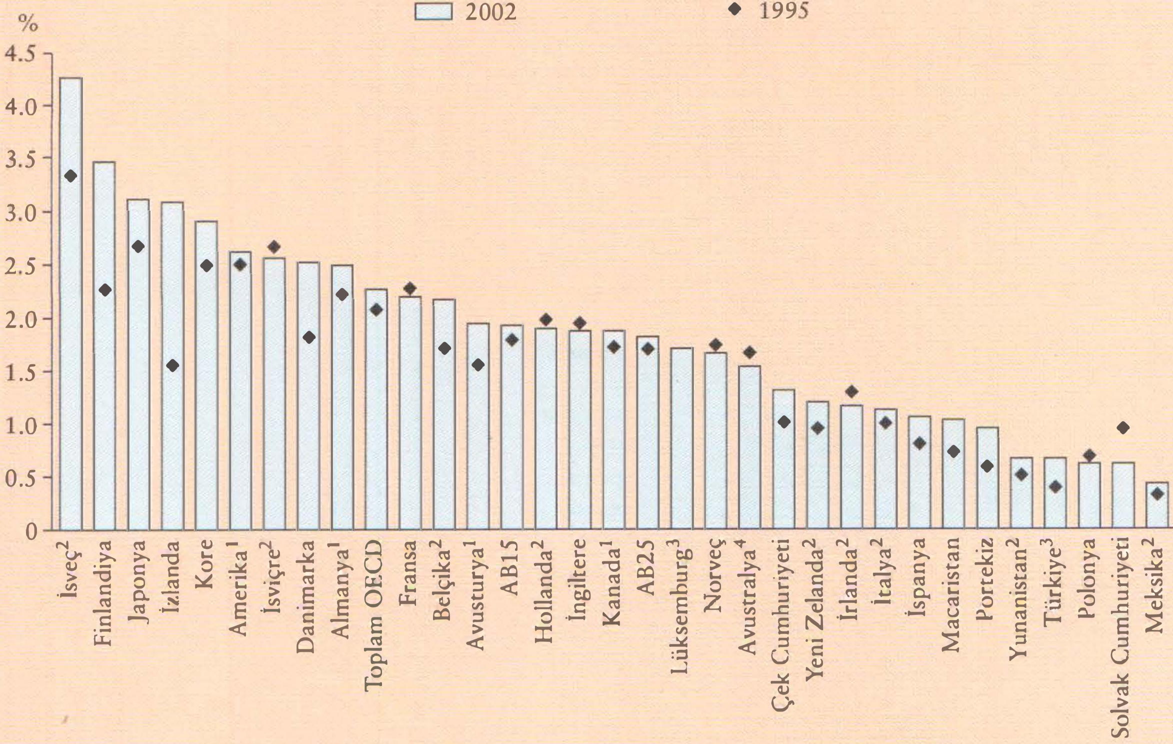
40 Bu konular ve sorunlar, "icat teorisi" diyebileceğimiz sosyoloji, psikoloji ve bilim-kültür tarihi ara kesitinde yer alan bir disiplinlerarası alan oluşturabilir. Tabii, "teknoloji ve kültür transferleri/difüzyonları", çeşitli "mentalite" tarihleri ile bilim ve teknoloji tarihi, ilk akla gelen disiplinlerdir.

5. Bölüm'e Ek Şekil ve Tablolar:
OECD Ülkelerine Ait Bazı Bilim ve Teknoloji Verileri



Kaynak: OECD MSTI Veritabanı, 2004.

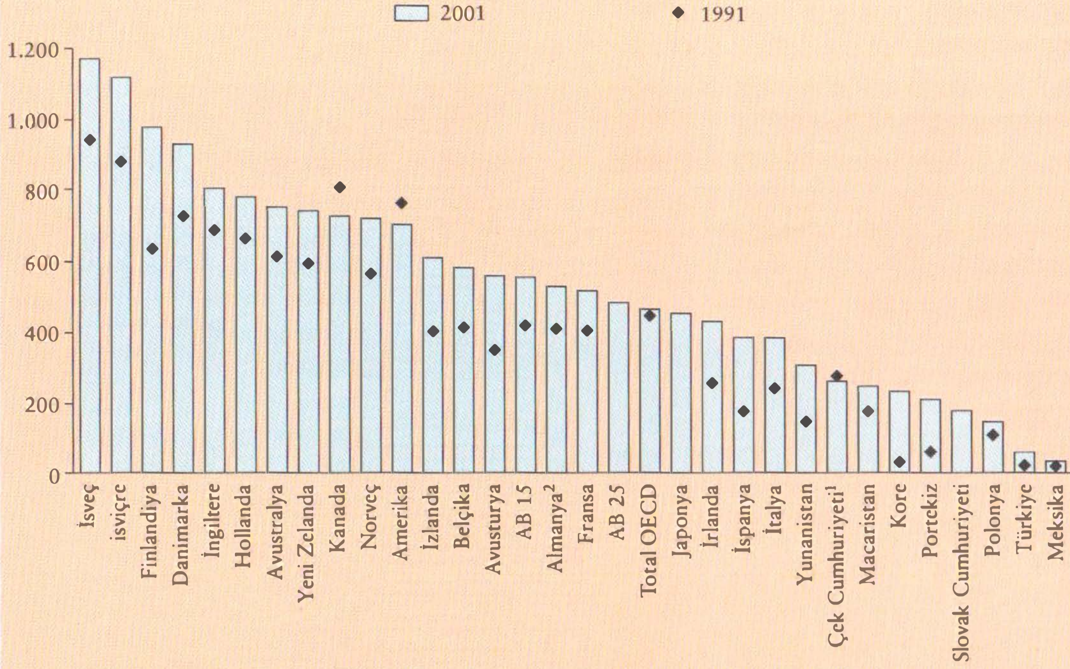
EK ŞEKİL 5.2
OECD Ülkelerinde Ar-Ge Yoğunluğu, 2002
(GSYİH'nin yüzdesi olarak ulusal harcamalar)



1. 2003
2. 2001
3. 2000
4. 1995'in yerine 1996

Kaynak: OECD MSTI Veritabanı, Haziran 2004.

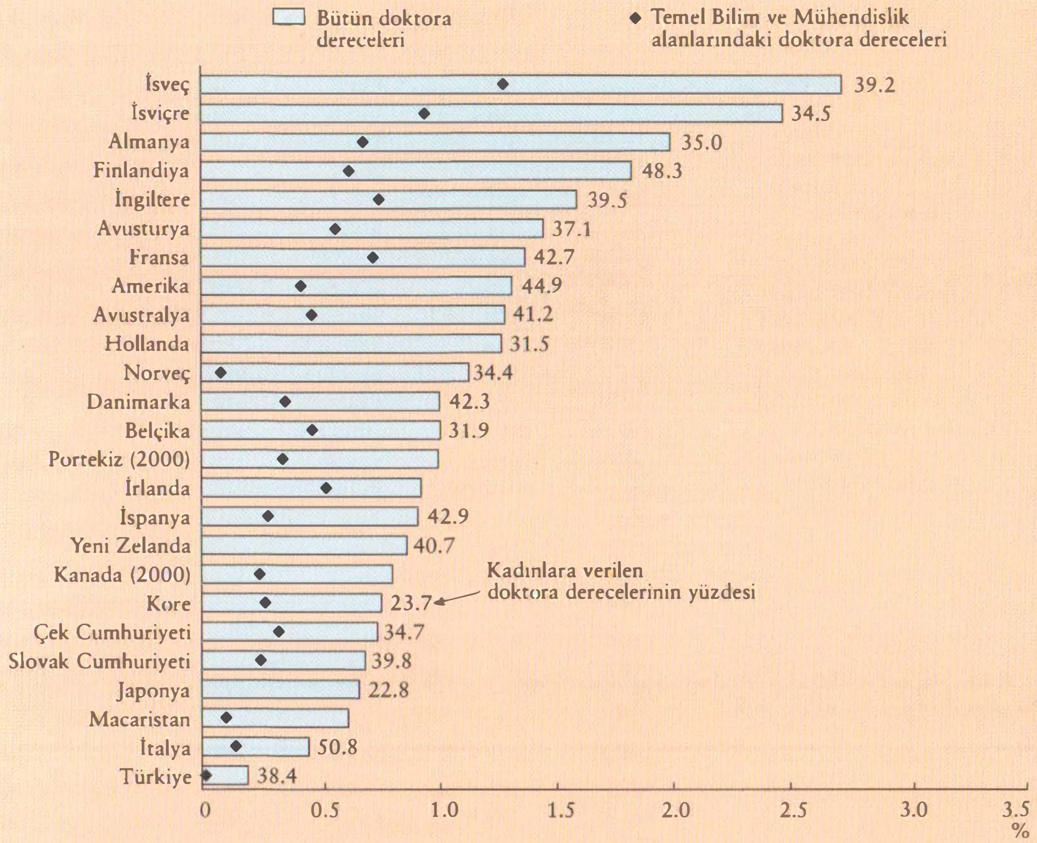
EK ŞEKİL 5.3
Ülkelerin Bilimsel ve Teknik Yayın Sayıları, 1991-2001
(Bir milyon nüfusa düşen makale sayısı)



Kaynak: Ulusal Bilim Kurulu (2004). OECD MSTI Veritabanı'ndan nüfus verileri, Haziran 2004.

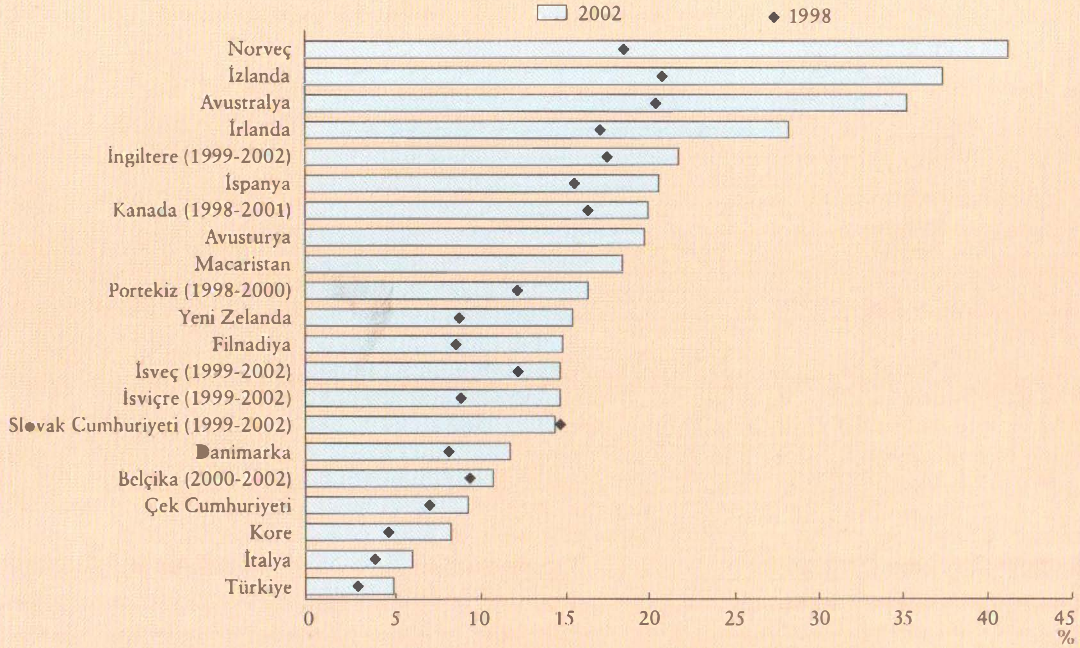
EK ŞEKİL 5.4

Doktora Alanların Kendi Yaş Gruplarındaki Mezunlara Oranları, 2001



Kaynak: OECD Eğitim Veritabanı, 2004.

EK ŞEKİL 5.5
Bilim ve Teknoloji Öğrencileri İçinde Bilgisayar Alanındaki Öğrencilerin Oranları



Not: Fransa, Almanya ve ABD için öğrenci sayılarına ilişkin birbirini tutan OECD verileri mevcut değildir.
Kaynak: OECD Eğitim Veritabanı, 2004.

EK TABLO 5.1
OECD Ülkelerinde Gayri Safi Yurt İçi Ar-Ge Harcamaları (GERD), 1981-2003
(Satın Alma Paritesi, PPP, cinsinden, milyon ABD $)

	1981	1991	1995	2000	2001	2002	2003
Avustralya	2.362	5.141	6.570	7.107			
Avusturya	1.457	2.488	2.821	3.855	4.019	4.098	4.131
Belçika	2.605	3.350	3.762	5.110	5.488		
Kanada	5.843	9.373	11.250	15.373	16.529	16.072	16.065
Çek Cum.		2.324	1.257	1.760	1.771	1.800	
Danimarka	945	1.773	2.159	2.854	3.272	3.471	
Finlandiya	904	1.938	2.218	4.162	4.221	4.374	
Fransa	17.870	27.961	28.461	30.646	31.994	31.923	
Almanya	27.895	41.978	39.412	47.838	48.518	48.934	48.426
Yunanistan	205	484	671	1.056	1.106		
Macaristan		981	684	908	1.116	1.249	
İzlanda	29	68	93	207	237	238	
İrlanda	251	487	822	1.184	1.253		
İtalya	7.914	13.880	11.892	13.975	14.830		
Japonya	38.752	74.412	75.659	90.184	93.007	94.172	
Kore		7.563	12.919	17.374	19.721	20.858	
Lüksemburg				318			
Meksika			1.935	3.037	3.194		
Hollanda	4.304	6.076	6.650	7.649	7.670		
Yeni Zelanda		524	605	712	873		
Norveç	937	1.512	1.765	2.055	2.296	2.358	
Polonya			1.881	2.472	2.407	2.244	
Portekiz	271	780	751	1.279	1.371	1.512	
Slovakya		868	405	340	346	326	
İspanya	1.754	4.944	5.010	6.998	7.314	8.090	
İsveç	3.234	4.883	6.294	7.715	9.503		
İsviçre	3.233	4.739	4.971	5.255			
Türkiye		*1.538*	*1.284*	*2.627*			
İngiltere	19.201	21.673	22.498	24.816	25.530	26.207	
ABD	114.530	176.578	184.079	243.271	246.187	245.430	248.064
OECD toplamı	**254.691**	**414.522**	**438.558**	**553.399**	**569.275**	**574.708**	
AB 25			**138.328**	**166.859**	**172.704**	**175.929**	
AB 15	**88.551**	**132.558**	**133.421**	**160.547**	**166.123**	**169.525**	
Çin		13.824	18.022	45.002	52.399	65.485	
İsrail		1.937	2.630	5.613	5.637	5.516	
Rusya		23.032	7.475	10.537	12.277	13.651	

Kaynak: OECD, MSTI Veritabanı'ndan (Mayıs 2004) kısaltılarak düzenlenmiştir.

EK TABLO 5.2
OECD Ülkelerinde Alınan Triadik* Patent Sayıları, 1991-2000

	1991	1995	1997	1999	2000
Avustralya	156	226	299	304	321
Avusturya	174	217	248	262	274
Belçika	239	369	395	366	359
Kanada	275	382	525	539	519
Çek Cum.	9	3	10	9	9
Danimarka	105	188	221	250	254
Finlandiya	161	312	416	419	489
Fransa	1.783	1.905	2.200	2.081	2.127
Almanya	3.676	4.815	5.634	5.867	5.777
Yunanistan	5	1	9	4	6
Macaristan	22	25	31	30	33
İzlanda	3	6	4	5	4
İrlanda	27	31	37	56	45
İtalya	659	610	711	740	767
Japonya	8.895	9.428	11.207	11.726	11.757
Kore	93	327	387	459	478
Lüksemburg	9	13	16	19	17
Meksika	6	12	11	11	15
Hollanda	568	724	840	833	857
Yeni Zelanda	19	20	39	33	36
Norveç	58	86	94	108	109
Polonya	9	5	9	8	10
Portekiz	3	2	6	5	8
Slovakya	1	2	4	3	4
İspanya	70	87	108	120	113
İsveç	391	700	853	838	811
İsviçre	723	746	790	792	753
Türkiye	0	2	3	5	6
İngiltere	1.250	1.516	1.589	1.767	1.794
ABD	10.217	12.312	14.763	15.079	14.985
OECD toplamı	**29.607**	**35.070**	**41.459**	**42.738**	**42.739**
AB 25	**9.168**	**11.533**	**13.343**	**13.687**	**13.770**
AB 15	**9.122**	**11.489**	**13.283**	**13.627**	**13.699**
Dünya toplamı	**29.923**	**35.501**	**42.097**	**43.635**	**43.664**
Çin	12	19	41	66	93
İsrail	104	158	284	347	342
Rusya	37	62	65	71	76

(*) Triadic Patent, 1) Avrupa Patent Ofisi (EPO); ABD Patent ve Marka Tescili Ofisi (USPTO) ve 3) Japon Patent Ofisinde (JPO) dosyalanmış patentlere verilen isimdir.

Kaynak: OECD, MSTI Veritabanı, Mayıs, 2004

EK TABLO 5.3

Teknolojik Ödemeler Dengesi, 1981-2002 (milyon cari ABD $)

	Satışlar					Ödemeler					Ödemeler Farkı, Denge				
	1981	1985	1991	1995	2001	1981	1985	1991	1995	2001	1981	1985	1991	1995	2001
Avustralya	14	68	200	128		142	188	370	344		–129	–120	–170	–215	
Avusturya	24	30	79	1.907	2.430	99	144	301	2.140	2.426	–75	–84	–222	–233	
Belçika	622	694	1.945	3.758	5.709	727	800	2.380	3.080	4.641	–105	–106	–435	677	1.068
Kanada											–259	–151	1	275	983
Çek Cum.					487					554					–67
Danimarka	107	184				71	161					36	23		
Finlandiya	5	4	54	58	1.303	87	107	311	390	1.060	–82	–102	–257	–332	243
Fransa	906	894	1.742	2.170	3.196	991	1.064	2.451	2.988	2.695	–85	–170	–709	–818	501
Almanya	934	1.171	6.282	10.633	14.306	1.479	1.650	7.979	13.170	20.942	–545	–479	–1.697	–2.537	–6.636
Macaristan				181					215					–35	
İtalya	198	144	1.410	3.051	2.684	570	546	2.366	3.437	3.440	–372	–402	–956	–386	–756
Japonya	794	982	2.751	5.976	10.259	1.177	1.229	2.930	4.165	4.512	–383	–247	–179	1.811	5.747
Meksika	33	14	79	118	41	273	163	420	487	419	–241	–149	–341	–369	–378
Hollanda	387	1.196	4.876			593	1.503	5.933			–206	–308	–1.057		
Yeni Zelanda			21	20				15	8				5	12	
Norveç	44	28	348	496	1.382	76	77	438	928	1.296	–33	–48	–90	–431	136
Polonya				231	177				234	795				–3	–618
Portekiz				139	282				537	597				–398	–316
Slovakya				9	30				27	65				–17	–34
İspanya	181	137	641	79		567	552	2.276	1.110		–387	–414	–1.635	–1.031	
İsveç	68	87	217			64	49	116			4	38	102		
İsviçre		870	1.941	2.778	3.233		233	745	1.262	3.251		637	1.196	1.516	–18
İngiltere	965	1.038	2.333	4.218	17.105	798	923	2.302	3.530	7.713	167	115	32	688	9.392
ABD	7.284	6.678	17.819	30.289	41.098	650	1.170	4.035	6.919	16.713	6.634	5.508	12.784	23.370	24.385
Rusya					242					398					–157

Kaynak: OECD, MSTI Veritabanı Mayıs, 2004. Tablodan 2002 yılı verileri alınmamıştır.

EK TABLO 5.4
Bazı OECD Ülkelerinin Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Ulusal Plan Özetleri

	Ulusal Plan	Ana Hedefler
Avustralya	Avustralya'nın Yeteneğini Desteklemek	Avustralya'nın yeni fikirler doğurma ve araştırma yapma gücünü artırmak, fikirlerin ticarileşmesini hızlandırmak ve bu becerileri geliştirmek
Avusturya	Araştırma ve Yenilik için Ulusal Eylem Planı	Kamu ve özel sektör aktörlerini, bunlar arasındaki etkileşimi güçlendirerek ulusal yenilik sisteminin etkinliğini iyileştirmek
Kanada	Mükemmelliğe Erişmek; Bilgi her şeydir	Dünyanın en yenilikçi ekonomi ve toplumlarından biri haline gelmek
Çek Cumhuriyeti	Ulusal Ar-Ge Politikası	Araştırma sonuçlarını değerlendirme, uluslar ve bölgeler arası işbirliğini, insan kaynaklarını geliştirmek ve Ar-Ge sonuçlarını sanayiye transfer etmek
Danimarka	Büyümek için Bilgi	Danimarka'nın yerini, bilgi üreten, çeken, yayan ve bunu kullanan bilgiye dayalı bir toplum olarak güçlendirmek
Finlandiya	Bilgi, Yenilik ve Uluslararasılaşma	Yenilik, girişimcilik ve uzmanlık yoluyla toplumun ve iş hayatının başarısını artırmak
Macaristan	2002-6 Hükümet Programı Orta Vade İktisat Politikası	Yenilik için gerekli yasal çerçeveyi kurarak, Ar-Ge faaliyetini ülkeye çekerek, fikri hakların korunmasını sağlayarak ve KOBİ'lerdeki yenilikler için kaynakları artırarak sosyal ve ekonomik kalkınmayı teşvik etmek
İzlanda		İzlandalıların hayat kalitesinin ve yaşam standartlarının sürekli artışını uluslararası bir rekabet ortamında garantileyen ülkenin kültürel ve ekonomik durumuna ilişkin B&T çabalarını güçlendirmek
İrlanda		Yenilikle yürüyen bir ekonomi olmak için Ar-Ge'yi teşvik etmek; rekabetçiliği geliştirmek; doğrudan yabancı yatırımlar için çekici kalmaya devam etmek; sosyal birliği güçlendirmek
Japonya	Bilim ve Teknoloji Ana Planı	Fikri varlıkların ekonomik etkilerini ve sosyal faydasını çoğaltmak
Kore (Güney)		Bilim ve teknolojiye dayalı bir ulusa dönüşmek
Lüksemburg		Bilim tabanını güçlendirip, genelde Ar-Ge yatırım düzeyini de yükselterek iktisadi sektörün rekabetçiliğini iyileştirmek
Meksika	Bilim ve Teknoloji Özel Programı	Firmaların yenilik ve rekabetçiliğini iyileştirmek
Hollanda	2004 Bilim Bütçesi Yenilik Mektubu	İktisadi faaliyeti teşvik eden, insan kaynaklarının kalitesini artıran bilgiye odaklanma; Hollanda iş aleminin yenilikçi yeteneğini güçlendiren oynak bir ajandayı hükümet için hazırlamak
Yeni Zelanda	Üç I Challenge	Ulusal ihtiyaçları tespit, uzun vadeli araştırma yeteneğini güçlendirip, araştırmadan daha fazla ticari fayda elde etmek
Norveç	Fikirden Değere: Kapsamlı bir Yenilik Politikası için Plan	Kârlı işler geliştirmeye imkân ve fırsat verilerek dünyanın en yenilikçi ülkelerinden birisi haline gelmek

EK TABLO 5.4 (devamı)

	Ulusal Plan	Ana Hedefler
Polonya	Bilgi, Bilgisayarlaşma Rekabetçilik: Polonya'ya Bilgiye dayalı bir Ekonomi Yolunu Açmak	Bilim ve teknoloji potansiyelini geliştirmek; Avrupa Araştırma Alanının bir parçası olarak Polonya Araştırma Alanı kurmak; bölgesel yenilik stratejilerini hazırlayıp uygulamak; enformasyon toplumunu oluşumunu teşvik
Slovakya	2005'e Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası	Ulusal bilim ve teknoloji politikasını diğer politikalarla uzun dönemde koordine ederek, 2005'te AT ekonomileriyle karşılaştırılabilir bir bilim ve teknoloji düzeyine varmak ve uluslararası işbirliği koşullarını yaratmak
İspanya	Bilimsel Araştırma, Teknolojik geliştirme Ve Yenilik için Ulusal Plan	İspanyol bilim-teknoloji-girişim sistemini geliştirmek, girişimlerin rekabetçiliğini iyileştirmek, yurttaşlara hizmete, sosyal refah ve bilgi üretimine odaklanma
İsveç		Sanayi politikasıyla araştırma politikasını bütünleştirmek ve üniversite araştırmalarını ticarileştirmek
İsviçre	Eğitim, Araştırma ve Teknolojiyi Teşvik; Yenilik ve Girişimciliği Teşvik için Eylem Planı	Öğretin usullerini yenilemek; araştırma faaliyetini artırmak; yeniliği teşvik; ulusal ve uluslararası işbirliğini yoğunlaştırmak; ileri girişimcilik; bilim-sanayi ilişkisini ilerletmek; uluslararası hedefler koyarak [benchmarking] öğrenmek
İngiltere	Bilim ve Yenilik için Yatırım Çerçevesi	Dünya çapında mükemmellik merkezleri kurmak ve mevcutları sürdürmek; kamu destekli araştırmaların değerlendirilmesini iyileştirmek; özel sektörün Ar-Ge yatırımlarını artırmak; bilimci, mühendis ve teknisyen arzını artırmak; kendini sürdürebilir ve mali bakımdan sağlam üniversite ve kamu laboratuvarları; kamuoyunun bilimsel araştırmalara güvenini ve dikkatini artırmak

Kaynak: OECD, Science, Technology and Industry, Outlook 2004.

EK TABLO 5.5
Bazı OECD Ülkelerinde Bilim ve Teknoloji Öncelikleri

	Bilim ve Teknolojideki Öncelik Alanları
Avustralya	Çevresel olarak sürdürülebilir bir Avustralya; sağlıklı bir yaşamı teşvik ve sürdürme; sanayide uç teknolojiler; ülkenin güvenliğinin sağlanması.
Avusturya	Hayat bilimleri; ICT; nano-bilimler ve mikroteknolojiler; hareketlilik, ulaşım, uzay ve uzay-bilimleri; çevre, enerji ve sürdürülebilirlik; sosyal bilimler, beşeri bilimler ve kültürel araştırmalar.
Çek Cumhur.	Embriyonik hücre araştırmaları.
Danimarka	Biyoteknoloji, nanoteknoloji ve ICT.
Fransa	Sağlık araştırmaları; yenilenebilir enerji geliştirmesi; kaynak yönetimi (su ve gıda); bilginin yayılması ve bilim kültürünü teşvik.
Almanya	ICT; mikrosistem mühendisliği; optik teknoloji; malzeme araştırmaları; temiz üretim teknolojileri; biyoteknoloji; nanoteknoloji.
Macaristan	Malzeme bilimleri; üretim mühendisliği ve teçhizatı; enerji; ulaşım; elektronik; ölçüm ve kontrol teknolojileri; biyoteknoloji; çevre koruma; ICT ve uygulamaları.
İzlanda	Çevre; ICT ve nanoteknoloji.
İrlanda	Biyoteknoloji ve ICT.
Japonya	Hayat bilimleri; ICT; çevre; nanoteknoloji ve malzeme.
Kore	Dijital TV ve yayınları; akıllı robotlar; yeni otomobiller (akıllı araba, temiz araba vb); yeni kuşak yarı iletkenler; cep telefonları, akıllı ev ağları; dijital içerik ve çözümler; yeni bataryalar; biyotıp (biyoçipler, yapma organlar vb.)
Meksika	ICT; Biyoteknoloji; malzeme; tasarım ve imalat süreçleri. Bunlara ek olarak sağlık, iletişim, çevre, konut ve tarım gibi alanlardaki uygulamalı araştırma ve teknoloji geliştirme için sektörel fonlar ihdas edilmektedir.
Hollanda	Hayat bilimleri ve genomik; nanoteknoloji; ICT.
Yeni Zelanda	Biyoteknoloji; ICT; yaratıcı sanayiler.
Norveç	Deniz araştırmaları; tıp ve sağlık araştırmaları; ICT; enerji ve çevre; işlevsel genomik; yeni malzemeler (örneğin, nanoteknoloji).
İspanya	Kimya; malzeme (nanoteknoloji dahil); sanayi tasarım; hayatın kalitesi (biyotıp ve biyoteknoloji dahil); uzay; fizik; enformasyon toplumu; toplum bilimleri ve beşeri bilimler; güvenlik.
İngiltere	Stem hücre; sürdürülebilir enerji; post-genomik ve 'proteomics'; e-bilim; temel teknolojiler.
ABD	Anavatan güvenliği; ağ kurma 'networking' ve enformasyon teknolojisi; nanoteknoloji; katı (Physical) bilimlerdeki öncelik alanları; biyoloji ve kompleks sistemler; iklim, su ve hidrojen.

Kaynak: OECD, Science, Technology and Industry Outlook 2004, 58.



ALTINCI BÖLÜM

Bilimlerin Doğuşu, Gelişme Süreç ve Dinamikleri

Tycho Brahe'nin Uraniborg Rasathanesi'ni gösteren bir resim.

BİLİMSEL DEVRİMDEN ÖNCE

Bilimin Doğuşu ve Tarihsel Gelişmesi Hakkında

Burada bilimin tarihini yeniden yazmak gibi bir iddiam olamayacağı gibi, bu bir kitap bölümüne sığmayacak kadar büyük bir iştir.[1] Ben sadece bu konunun uzmanlarına dayanarak, bilim politikası açısından önem taşıdığını düşündüğüm bazı sorunların kendime göre cevaplarını arıyorum. Bir şekilde, anlamaya çalıştığım bazı temel sorunlar arasında, tarihin bir noktasında, Batı'da bilimin hızla nitelik ve nicelik değiştirmesinin, büyük bir sıçrama yapıp günümüze gelmesinin nedenleri; Kopernik Sistemi veya Darwin Teorisi gibi bazı büyük dönüm noktalarının saptanması; bunların içsel ve dışsal dinamiklerinin ayrıştırılması, yani bilim-tarih-felsefenin ana tartışma noktaları bulunmaktadır. Ayrıca, teknolojinin gelişmesi, az veya çok kapitalizmin gelişmesine paralel bir süreç izlemiş iken, bilimlerin gelişmesinde bu tür bağlantılar kurmak mümkün müdür? Bu sorular bizi bilim sosyolojisiyle iktisat tarihinin dehlizlerine götürür. Böylece bilimin kökenlerine inme zarureti ortaya çıkmaktadır.

Soyutlama yeteneği [abstraction], birçok medeniyette yazının ve hesabın içinde, onlarla birlikte doğmuştur; ama yazının, hesabın ve geometrinin de ekonomik ve sosyal nedenlerle ortaya çıktığı bilinmektedir. Doğal zamanın bilinmesi, yılın günlerinin hesabı, hasat zamanının saptanması, gözleri gökyüzüne çevirmiştir. Bunları bilenler, insanların geleceklerini de bilebilirler, gökyüzünün/evrenin nasıl oluştuğunu, bunları kimin nasıl yarattığını söyleyebilir; belki de yaratıcı ile iletişim bile kurabilirler. Din ile astronomi modellerinin –Yunan düşüncesinin bir kesimi hariç– 17.

1 Yabancı dillerde her düzey ve ayrıntıda, genel bilim tarihi kitapları mevcutsa da, Türkçe bilim tarihi kitapları nispeten az sayıdadır. Mevcutlar içinde, TÜBİTAK'ın yayınladığı Colin A. Ronan'ın *Bilim Tarihi*'ni (2003) salık veririm.



İ.Ö. 1100'de yapılmış bir Mezopotamya sınır taşı. Ortada Akrep ve Aslan burçları, üstte Venüs, Ay ve Güneş temsil ediliyor. (Kaynak: Michael Hoskin, The Cambridge Illustrated History of Astronomy, Cambridge University Press, 1997.)

yüzyıla kadar bir ve aynı şey olması, astronomi ve geometrinin kutsallık kazanması, din ve devlet sistemlerini belki de günümüze kadar etkileyen ortak kökenlerdir. Bu noktadan sonra, her coğrafyadaki eski çağ veya antik dünyanın rahiplerini, tam günlü bilim adamlarının ilk örnekleri saymamız yanlış olmayacaktır.

Gerçekten de bütün iklimlerde, günlerin sayısı, süresi, dünyanın yıldızlara göre pozisyonu (burçlar), saat farklarıyla birbirine ve modern ölçümlere yakındır. Bilimin temel kaynağı olan sürekli ve dikkatli gözlem ve model kurma, insanın ilk bilimsel eylemi ve bilimlerin başlangıcı oluyor. Gözlem ve sınıflama sadece teolojik (dini) bir eylem değildir: İnsanlar, hangi bitkinin yeneceğini, hangisinin zehirli olduğunu ve hangi hastalıkları tedavi ettiğini; taşların ve madenlerin çeşitlerini ve özelliklerini, kuşaktan kuşağa zenginleştirerek nakletmiştir. Bütün bu bilgiler, az çok farklılıklarla, tüm medeniyet çevrelerinin bilim ve teknoloji stokunu oluşturacaktır; henüz saf bilimle teknoloji ayrımı yapmak, kozmolojiyi teolojik yaklaşımdan, yani dinden soyutlamak mümkün görünmemektedir. Tüm medeniyetlerin, bu stokun çeşitli versiyonları ya da yorumları ile, 15. ve 16. yüzyıla, yani Avrupa Bilim Devrimi'ne kadar idare ettiklerini söylemek, pek yanlış değildir. Aslında Thomas Kuhn'ün (1962) paradigma değişikliğinin klasik örneği olan Bilimsel Devrim[2] ve diğer paradigmalar, bilinen normal bilim malzemelerinin, yeni bir açıdan, farklı bir amaçla istiflenmesiyle ortaya çıkan yeni bir bilim mimarisi tanımlamaları olmuyor mu?

Böylece, antik dünyadaki bilim coğrafyasını belki sadece seküler, yani teolojik düşünce yapısından ayrılmış eski Yunan (doğru terimle Grek) biliminin dışında tek tek ele almanın, bu kitabın amacı çerçevesinde büyük bir faydası olduğunu düşünmüyorum. Ancak, 'Grek mucizesi' denen bu mucizenin de öyle gökten inmediğini, büyük bilim tarihçisi Sarton'dan alıntı yaparak gösterelim:

> "Antik bilimi anlama konusunda, genelde iki affedilmez hata yapılır: Birincisi şark (oriental) bilimiyle ilgilidir. Bilimin Yunan'da başladığı çok çocukça bir varsayımdır; Grek mucizesi Mısır, Mezopotamya ve muhtemelen diğer bölgelerde, binlerce yıllık çalışmalarla hazırlanmıştır. Grek bilimi bir icattan çok bir yeniden canlanmadır.

---

2 T. Kuhn'un Kopernik devrimine ilişkin doktora çalışmaları sırasında (Kuhn, 1979) bulduğu, herkesin kabul ettiği cari, "normal bilim", örneğin yer merkezli alemden güneş merkezli bir aleme geçişi simgeleyen paradigma, yani temel anlayış değişikliği anlamında, daha önceki bölümde teknoloji alanında gördüğümüz genel kavram.

İkinci mesele, hurafelerin sadece Şark biliminin değil, fakat Grek biliminin de tabanını oluşturmasıyla ilgilidir. Helenlerin bilimsel başarılarının Şark kökenleri olmadan mümkün olamayacağı gerçeğini saklamak ne kadar kötüyse, bazı tarihçilerin bunları saklaması bu başarıları engelleyen veya hiçleyen sayısız batıl inancı pekiştirmektedir. Helen biliminin Grek halkının akıldışı [irrational] inançlarına karşı kazanılmış bir akılcılık (rasyonalizmin) zaferi olduğu göz önünde tutulursa, bu zafer daha da büyür; bu, aklın akıl dışına [unreason] karşı bir zaferidir... Eğer eski bilimin tarihi, okuyucuya bu iki grup gerçeğe ait bilgiler –bir yanda Şark bilimi öte yanda Grek okültüzmi–[3] verilmeden yazılırsa, tarih sadece eksik değil fakat yanlış olur." (Sarton, 1966, ix)

Neolitik tarım devrimiyle toprağa yerleşen ilk neolitik toplumlar yazı ve hesap gerektirecek bir büyüklük ve gelişmişliğe ulaşmamışlardı; Kentsel devrim [urban revolution] dediğimiz süreçleri yaşayan Fırat-Dicle, Nil, Sarı Nehir (Hwang-Ho)-Yangtze, Mekong, İndus ve Ganj vb. büyük nehirlerin kıyılarında ve deltalarındaki alüvyonlu topraklarda doğan ilk büyük yerleşik medeniyetler, bu aşamaya zamanımızdan yaklaşık 8-10 bin yıl önce ulaşmıştır. Genelde, çok uzun süren bir evrimden sonra, medeniyet birimlerinin maddi olarak belli bir düzeyde kavuşmaları gözlenebilir. Doğal olarak, coğrafi şartlar üretimi ve bölüşümü farklı kıldığında, insan tipleri de pasif (cemaat türü) ya da aktif (birey) tipler şeklinde başkalaşmaktadır. Farklar, ileri aşamada modern zamanda veya modernin yaratılmasında veya reddinde daha belirgin olmaktadır. Bu farklara bir şekilde, antik (köleci) teknolojileri incelerken değinmiştik.

Burada, bu farklar üzerinde yeniden durmadan, Sarton'un Grek, dolayısıyla Avrupa biliminin kökleri saydığı iki eski bilimin özelliklerini kısaca görmeye çalışalım. Toplumların (şark ve garp) farkını belirleyen önemli bir nokta burada vurgulanmalıdır: Eskiçağ'ın tüm köleci toplumlarında, organik icatlar serisinde, genelde teknoloji üreten kişilerin isimlerinin köleci kökenleri nedeniyle bilinmediğine işaret etmiştik. Bu aşamada bilim-teknoloji ayrımı yapmanın güçlükleri de göz önünde tutulmalıdır. Buna rağmen, İyonya filozoflarından başlayarak, antik Yunan'da bilim yapan (ve Homeros'dan başlayarak mitologya, tregedya, komedya, tarih ve diğer edebi türlerle uğraşan) herkesin ve tabii doğa filozoflarının (felsefe bilimle eşanlamlıdır) isimlerini, eserlerini ve çoğunun ayrıntılı hayat hikâyelerini biliyoruz. Çünkü kitap yazmak bugün olduğu gibi o zaman da bilimin kendini ifade etme aracıdır (Bugün temel bilimler ve uygulamalı bilimlerde kitabın yerini artık makale alsa da). Oysa teknoloji, bir nesnenin (bina, heykel, alet, ıslah edilmiş bir bitki veya hayvan türü, gemi, yelken ve araba olarak) içine yerleşmiştir; bu nesne onu yaratan akıl ve emeği içerir; pek az eski sanatçı, istisna olarak eserine imza atabilmiştir. Her bilimci, yarattığı nesneye, yani kitaba imza atar, bu istisna değildir. Çünkü o bir bireydir. Bu da bize bilimde kişilerin önemini veya bilimin bir kişiliğe bağlı olduğunu gösterir (mi?)

Doğal olarak, Yunan öncesi aritmetik, geometri ile astronomideki büyük bilimsel birikimlerin anonim olduğu hatırlanacaktır; ama bu icatların pratik ihtiyaçlara cevap vermek için, çok

---

3 Doğaüstü güçlerle ilgili, giz, sihir ve bunlarla ilgili dinler, tarikatlar vb.

uzun süren bir toplumsal kültür birikimi sonucu, dil-din grubuyla organik bir ilişki çerçevesinde ortaya çıktığı da göz ardı edilemez. İnsan, avcı-toplayıcı yaşamında bile sayılara ve doğal bir zaman ölçüsüne muhtaçtı. İnsan "benim ailem-kabilem kaç kişi, kaç hayvanım veya okum var, savaşta kaç kişi öldü?" gibi soruların cevabını akılda tutmak, kaydetmek veya ifade etmek için yine kendisinden, yani vücudundan parçaları, en kolay olarak da el ve sonra ayak parmaklarını kullanmış olmalıdır: Bir, her antik dilde (I) şeklinde bir çubuk veya noktayla, iki (II) iki çubuk, üç (III) üç çubuk, dört (IIII) dört çubuk ile gösterilmiştir; beş ya (IIIII) şeklinde devam eder veya başka bir işarete dönüşerek bir taban oluşturur. En genel tabanın on sayısı olması da doğaldır, çünkü iki elde on parmak vardır.[4] Ancak, altı tabanlı [sexagesimal base] sistemler Sümer-Babil uygarlığında nasıl ortaya çıkmıştır? Sıfırın doğuşu tüm dünyayı ne derece etkilemiş; ticaret, kırk sayısından sonraki sayıların harfler ile ifade edildiği Romen sayma sistemi yerine, İslâm dünyasından alınan sayma sistemi ile (Arap rakamları ve sıfır) yapılınca, ortaçağlar sonunda nasıl gelişmiştir?

Bu gelişmeleri dil-mantık grubu çalışmalarla birlikte açıklayan birçok eser arasında, Georges Ifrah'ın Türkçe'ye de çevrilip on cilt olarak yayınlanmış *Rakamların Evrensel Tarihi* adlı kitabını gösterebiliriz. Burada, çok ilgi çekici ve çok temel icatların (yazı ve aritmetik, geometri) nasıl ortaya çıktığını değil, bunların üstünde yükselen daha soyut bir bilim kültürünün medeniyetler arasındaki temel benzerlikleri ve ayrılıkları üzerinde durarak, Yunanlıların Batı Anadolu'daki İlk bilim devrimini anlatmaya çalışacağım. Çünkü, Solla Price'ın ifadesiyle "...tüm medeniyetler birbiriyle ilişkilidir ama, bazıları diğerlerinden daha fazla ilişkilidir. Bu sık ilişkiler bağlantısı, çok iyi bildiğimiz Yunan, Roma, Bizans ve İslâm'dan geçerek ortaçağlarımıza, Rönesans, Sanayi Devrimi ve bugünkü kültürümüze ulaşır" (Price, 1976, 2). Bilimsel faaliyetin el zanaatlarından ayrı, akılcı bir örgütlenme çerçevesinde yapıldığı iki coğrafya Mısır ve Mezopotamya, iki bilim alanı ise matematik ve astronomidir. Tıbbi uygulamalar bir dereceye kadar bu çerçeveye dahil edilebilir. İnsanın doğayı anlamaya çalıştığı diğer alanlar ya teknoloji ya da sihir veya mitolojidir (Clagett, 1976, 17).

Sarton'un Grek altın çağına kadar ele aldığı eski bilimin [ancient science] tarihiyle ilgili kitabının iç yapısı, bu din-bilim-teknoloji üçgeninin içsel ve organik bağlantılarını açıklamakta yararlı olabilir. Kanaatimce, bilim-felsefe eşitliğiyle bu üçgen bilimsel devrimden sonra parçalanmaya başlamış ve 18. yüzyıl Aydınlanma çağında, üçgenin din köşesi kaybolmaya yüz tutmuştur. 20. yüzyıla kadar, saf/temel bilimlerin teknolojiyle olan ilişkisi uygulamalı bilimlerle bazı bilimsel aletlerin yapımıyla sınırlı kalmıştır. Temel bilimlere dayalı veya ilişkili ileri teknolojilerin hızla gelişmesiyle, önce bir bilim-teknoloji ekseni oluşmuş iken, din ya da başka bir değerler sistemi, etik, çevre koruma, insan ve hayvan hakları, siyaseten tabu olan ırk vb. konularla, günümüzde yeniden bir metafizik-bilim-teknoloji üçgeni oluşturmaya başlamıştır. Metafizikten kastım, açıklana-

---

4 Ifrah, eski dilde, ilk 4 rakamın bu şekilde gösterildiğini, bazı dillerin de beşi taban yapıp üstüne aynı işaretleri, yani çubukları koyduklarını gösteriyor (Ifrah Cilt I, 44-6, Şekil 1.3-1.24, TÜBİTAK Yayınları).

mayan fizik dışı olaylar şeklinde dar bir tanımlama olmayıp, bilimin kendi akıl ve yöntem süreçleri dışında, bilimcilerin davranışlarını, bilimlerin gelişme yönlerini etkileyen çeşitli ahlaki (etik) değerler topluluğudur. Sarton'un 3 kısma ayırdığı 24 bölümden oluşan son kitabının (1966) tarihsel mantık örgüsü şöyle gelişiyor.

(Kitabın içindekilerin analizi): **Birinci Bölüm: Doğudaki ve Yunan'daki Kökenler:** Mısır; Mezopotamya; Karanlık Ara; Yunan Kültürünün Doğuşu, Homeros ve Hesiodos; Asur Ara Bölgesi; 6. Yüzyılda İyonya Bilimi; Pisagoras; **İkinci Bölüm: 5. Yüzyıl:** Yunanistan Perslere Karşı, Atina'nın Şanlı Dönemi; Sokrates'in Ölümüne Kadar Felsefe ve Bilim; 5. Yüzyılda Matematik, Astronomi ve Teknoloji; 5. Yüzyılın Tarihçi ve Coğrafyacıları; 5. Yüzyılda Yunan Tıbbı; Hippokrat Geleneği; **Üçüncü Bölüm: 4. Yüzyıl:** Platon ve Akademi; Platon Zamanında Matematik ve Astronomi; Xenophon; Aristoteles ve İskender, Lise (Lyceum); Aristoteles Zamanında Matematik, Astronomi ve Fizik; Aristoteles Zamanında Doğa Bilimleri ve Tıp; Aristotelesçi Beşeri Bilimler ve Tarih Yazımı; Diğer Hayat ve Bilgi Teorileri; Bir Dönemin Kapanışı.

Bu tablodan, bilim tarihi bakımından en önemli kesitin Platon ve Aristoteles'in yaşadığı İÖ 4. ve 5. yüzyıllar olduğu, ama hazırlık döneminin (Mısır ve Mezopotamya) bilim, teknoloji, efsane (mitoloji) ve edebiyatla sarmalandığı anlaşılmaktadır. Platon ve Aristoteles'in tüm (Hıristiyan ve Müslüman) ortaçağları boyunca süren ve hatta bazı temel yaklaşımlarla günümüze gelen derin etkileri ve bu etkileri ortadan kaldırma çabaları, bir anlamda modern bilim-düşünce tarihinin ana eksenini oluşturmaktadır. Biraz daha ileriye doğru gidersek, modern yüksek enerji fiziği (kuantum fiziği) de, Newton fiziğinin (klasik mekanik) dışında, onu belli bir alana koyup, evrenin derinliklerinde madde ve enerjinin derinliklerini birleştiren enerji, hareket ve oluşumu, yani kutsal kitaplardaki yaratılışı yeniden tanımlamak değil midir?

Mezopotamya ve Mısır Bilimi

Bilim tarihinin uzmanı olmayanlar için en az modern bilim kadar karışık ve anlaşılmaz olan Yunan öncesi bilimin niteliklerini, Mısır ve Babil biliminin bir kısmı coğrafya ve doğal kaynak (malzeme) özelliklerinden doğan farklarını, eski çağ dünyasının dil, din ve bilimlerinin labirentlerinde kaybolmadan anlamlı bir özetini veren Clagett'ten nakledelim:

> (1) Bu bilim her şeyin ötesinde, teoriyle uğraşmayan deneysel bir nitelik taşır; başlıca istisna, Mezopotamya astronomisindeki çok geç gelişmelerle Babil matematiğindeki ilk dönem gelişmeleri olabilir.
>
> (2) İlk bilimlerin amacı büyük ölçüde toplumsaldır. Saf bilimi uygulamalı bilimden ayırmak pek mümkün değildir. En önemli talep astronomi için takvim yapmaktan, geometri için mühendislikten gelir.
>
> (3) Gözlemsel verilerin bilimsel bir tarzda düzenlenmesi, ilk kez 'Edwin Smith Cerrahi' papirüsleri ile Babil astronomi cetvellerinde ortaya çıkmıştır.
>
> (4) Düzenlenmiş verilere dayanarak olguların nasıl gelişeceğini de ilk kez, hangi yaraların öldürücü olacağı ve gök cisimlerinin ne zaman nerede bulunacağını tahmin eden bu medeniyetlerde görüyoruz.

Kâğıdın Öncülleri

Mısır'da taşın bol, Sümer ve Babil ülkesinde kıt olması nasıl inşaat tekniklerine ve mimariye yansımışsa, bilimin, yani bilginin kaydedildiği malzeme de, bir şekilde bu kıtlıkla ilgili bir seçimi zorunlu kılmıştır. Mısır'da yazı, Nil Nehri kıyılarında bol miktarda bulunan papirüs kamışlarından yapılan "papiri" üzerine (paper kelimesi buradan geliyor) yazılırken, Sümer ülkesinde, yumuşak kil tabletler üzerine bir kamış ile çivi biçiminde semboller (kelimeler) işlenerek yazılıyordu. Papirüs üzerine resim çizmek daha kolay olduğundan, Mısır yazısı piktogramlardan (resim yazı) meydana geldi. Mısır yazısı "hiereoglyphic", Grekçe kutsal yazıt [sacred carving] anlamındadır. Çivi yazısı daha soyut, belki günümüz bilgisayar diline daha yakın bir yazıydı. Çinliler MS 2. yüzyılda papirüsten 27 yüzyıl sonra icat edilen kâğıt üzerinde, fikir ve hareketleri temsil eden, çok daha fazla sayıda soyut işaret (harf=kelime=ideogram) üretebildiler. Ancak, oldukça pahalı bir madde olan papirüs Yunan-Roman kültürünün Hıristiyanlığa naklindeki en önemli araçtır, çünkü kalıcıdır. Papalık emirnameleri [bulls], 1022 tarihine kadar papirüs üzerinde yayınlanmıştır (Sarton, 1966, 25). Keçi, koyun gibi hayvan derisinin yazı malzemesi olarak kullanıldığı parşömen MÖ. 2. yüzyılda Pergamum (Bergama) kütüphanesinde ortaya çıkmış ve bu adla (pergamina=parchemin= parchment), kâğıt yaygınlaşıncaya kadar ortaçağlar Avrupasında, bir tür işlenmiş sığır derisi olan "vellum" ile birlikte kullanılmıştır. Ceylan ya da sığır derisi İslâm'da da kayıt aracıdır.

(5) Bu tahminler, en azından, Babil astronomisindeki bir örnek olayda, bir doğal olayın matematikle tanımlanmasına kadar ulaşmıştır.[5]

(6) Matematiğin teorik gelişmesini de ilk kez Babil'de görmekteyiz. Aslında matematik, yönetici ve mühendislerin uygulamalarına dayanır; cebir problemleri ve çözümlerini toplayan katip, uygulamanın tozlarını almaya başlamıştı.

(7) Her şeye rağmen bu dönemde, bilim insanın kültürel geçmişine inen güçlü mitoloji ve sihirden henüz kurtulamamıştır (Clagett, 31-2).

Bilimin bu sihir ve mitolojiden, mitolojinin doğup çeşitlendiği yer olan eski Yunanistan'da (İyonya) kurtulması acaba bir sürpriz miydi?

Eski Yunanda Bilim

Yunan felsefesini şu tarihsel aşamalarda görmek mümkündür:

a. İlk bilimciler ya da doğa filozofları dönemi: İyonya (Batı Anadolu) okulunun doğa filozofları fizyologlar [physiologoi] ya da Sokrates öncesi oluşum dönemi, yaklaşık MÖ 600-400 arasıdır.

b. Sokrates, Platon, Aristoteles ve sonra Epikürcü ve Stoacı filozofları kapsayan Yunan Felsefesinin klasik ya da altın çağı.

5 "Babil hesaplama yöntemlerinin tamamen aritmetiksel olduğuna dikkat çekilmelidir. Yunanlıların aksine Babilliler geometrik model kullanmamıştır... Ayrıca Babil astronomisi Mısır'dan daha gelişmiştir. Bunun niçin böyle olduğu merak konusudur. Her ikisi de gözlerini ve en basit aletleri kullandığı için, Babilli astronomun Mısırlıdan daha iyi araçlara sahip olduğunu söylemek güçtür. Üstünlüğün nedeni Babillilerin daha gelişmiş bir hesaplama sistemine sahip olmalarıdır (Clagett, 24-5).

c. İskender'in Yakın Doğu ve Hindistan'a uzanan imparatorluğunun Yunan kültürünü eski Asya kültürleriyle doğrudan tanıştırarak yeni kültür ve düşünce sentezlerine yol açtığı MÖ 300-100 yılları arasındaki Helenistik dönem. Bu dönemde Öklides (Euclid), Arkimedes ve diğer ünlü filozof-bilimciler yetişmiştir.

d. Hıristiyanlığın doğmasına da yol açan spiritüel ve akılcı olmayan [non-rational] akımların güç kazandığı MÖ 100-MS 500 arasındaki Greko-Romen dönemi. Bu dönem, Bizans, ortaçağ ve en önemlisi, Yunan-Hellen döneminin bilim ve düşüncesini miras alıp Avrupa felsefesine taşıyan İslâm felsefesi ve biliminin doğduğu dönemin alt eşiği olmuştur.

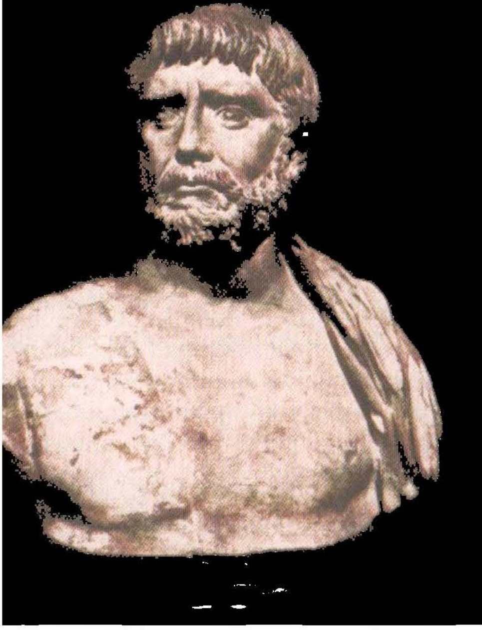
Bu dönemde Yunan biliminin bütünlük ve niteliği bozulmuş, sonunda bilim ve felsefe doğduğu bölgelerde çok uzun sürecek bir karanlığa gömülürken, Avrupa'da ortaçağlar sonunda yeniden doğmuştur.

İlk Filozof-Bilimciler: İyonya (Batı Anadolu) Okulunun Fizyologları

Bütün bilim tarihçileri, gerçek, soyut, "seküler" doğa bilimlerinin ya da özgün terimiyle "fizyoloji"nin doğduğu yerin Batı Anadolu şehirleri olduğunda hemfikirdir. (Tabii ki bunlara 19. yüzyılda icat edilen ifadeyle bilimci [scientist] denmesi doğru olmasa da, doğaya yaklaşımlarında bugünkü bilimcinin temel özelliklerini görüyoruz.) Başka bir deyişe, temel bilimlerin ülkemizde doğmuş ve buradan Ege'nin batı kıyılarına ulaşmış olması, modern Yunanlılar kadar, bugün bu coğrafyada yaşayan bizleri de fazlasıyla ilgilendirmelidir. Bilimlerin doğduğu bu topraklar şimdi bilimi neden ithal etmek durumundadır? Bilimlerin doğuş koşulları ile gelişme koşulları ayrı mıdır? Yeniden farklı koşullarda bir doğuş mümkün müdür? Bu sorular nedeniyle İyonya felsefesi üzerinde biraz durmak istiyorum.

Sarton, İlyada ve Odisey'in (Iliad ve Odyssey) ortaya çıkış mucizesinden sonra, gerçek mucizenin üç yüzyıllık bir süre içinde Yunan biliminin doğup gelişmesi olduğunu ve bunun açıklanması gerektiğini düşünüyor. İyonya felsefesinin Homeros gibi başlangıç değil bir oluşumun zirve noktası olması, bizi birikimin koşullarını ve niteliğini araştırmaya götürmektedir. Irkların karıştığı bir bölgede, ırka dayalı açıklamalar pek geçerli değildir. İyonya'ya dışardan, muhtemelen Girit Adası'ndan gelen halkların (Sarton bunları Kuzey Amerika'ya ilk göç edenlere benzetiyor) bütün kayıtlardan azade, bol miktarda kaynakları kullanmaya hazır, hızlı karar veren nitelikleriyle yeni bir siyasi çevreye kolaylıkla uyum sağlama özellikleri ve bölgenin istilalar ve ticaret yoluyla pek çok kültür ve düşüncenin kaynayıp kaynaştığı bir yer olması açıklamanın anahtarlarını oluşturmaktadır. Batı Anadolu limanları (Efes, Milet, Haraklios, Foça, İzmir, Kyme), sadece Yunanlıların, Finikelilerin ve Mısırlıların deniz yollarının değil, Asya'nın kervan yollarının da bağlantı noktalarını oluşturmaktaydı. "Böylece, bilimin gelişmesi için en uygun koşullar mevcuttu" (Sarton, 1966, 162)

Miletos, yani Milet, bir ticaret ve kültür şehirleri grubunun (Kyme, Foça, İzmir [Smyrna], Efes gibi) bilim hayatı bakımından sivrilmiş liman kentiydi; kervanlar buradan Lidya'nın Başşehri Sardis'e geçerdi, Marmara ve Karadeniz'de ve hatta Nil Deltası'nda kendi kolonileri bulunu-



İlk Yunan geometricisi olan Thales (İÖ. 624 - İÖ. 546) filozof, matematikçi ve siyaset adamı olarak da bilinir. Thales'e göre herşeyin kaynağı su olup, karalar da suyun üstünde yüzmektedir. Karaların su üstünde yüzmesine dayanarak depremlerin bu nedenle oluştuğunu öne süren Thales, bu konuda bir teori de geliştirmiş, gök cisimlerinin hareketlerini hesaplayarak, zeytin hasadı üzerine tahmin yapılabileceğini kanıtlamıştır.

yordu. Pers Kralı Büyük Sirüs'ün Lidya Kralı Krezüs'ü 564'te yenmesiyle Lidya çöktü ve Batı Anadolu Pers hakimiyetine girdi. Persler şehri tahrip etmektense yararlanmayı düşündüler ve bu dönemde refah da arttı. Buna rağmen 479'da çıkan bir ayaklanma nedeniyle Persler şehri tahrip ettiler ve Yunanlıların kurtarmasına rağmen kent hiçbir zaman eski canlılığına kavuşamadı.[6] İyonya ve yakın adalar, Yunanlıların "yedi akıllı adamı"nın [hoi hepta sophoi] dördünü çıkarmakla[7] ünlüdür (bu dört kişi Miletli Thales, Rodoslu Kleobulos, Prieneli Bias, Midillili Pittakos olup; diğerleri Atinalı Solon, Korint Tiranı Periandros ve Lakedaimonlu Chilon'dur). Ancak Thales'in, genelde ilk bilim adamı olduğu fikri kabul görmektedir; Thales ziyaret ettiği Mısır'da gelişip son halini almış geometri bilgilerini genelleştirmiş, teorik ve soyut bir bilime dönüştürmüştür.

"Genelleştirilmiş" bilimin anlamı ve farkı, deneylerle elde edilmiş bilgilerden farklı olmasıdır. Mısırlılar her geometri probleminin özel çözümünü papirüslere kaydetmişlerdi; geometrinin teorisi bu çözümlerin arkasında gizli, açıklanmamış bir işlem olarak kalmıştı; her problem için buna yakın bir çözüm aranıyordu. Oysa Yunanlılar, başta Thales olmak üzere, temel tanımlardan, aksiyompostüla ve ispatlardan hareket eden genel çözümlere ulaşmışlardı. Bu yaklaşım tedricen, İskenderiye'de Öklides'in eseri *Elements* ile günümüzde de geçerli olan bilim yöntemlerine yol açmıştır. Ancak bu filozofların en önemli katkısı veya sorusu, evreni yapan temel maddenin [physis] ne olduğunu araştırmalarıdır. Böylece Yunanlılar, Sokrates öncesinin fizyolog [physiologoi] filozoflarının akılcı, eleştirel, seküler/laik ve muhtemelen ateist bir vurgulamasından, yani erken dönem

6 Bilimin ilk başşehri, saf bilimin doğduğu yer olan Milet'i yeniden bir bilim araştırma ve bilimsel turizm merkezi olarak canlandırmak, eski şehri işlevsel biçimde restore ederken, yakınında "Sophia-Antipolis" gibi bir ileri bilim teknoloji şehriyle araştırma üniversitesini de kurmak, buna uluslararası bir statü tanıyarak dünyanın önde gelen bilimcilerini kendi araştırma takımlarıyla burada misafir etmek, kısacası burayı, 20-25 yılda Avrupa-Asya bilim haritasında belli bir nirengi noktası yapmak için bir proje üretmeye çalışmıştım; gücümün, bilgimin ve ilişkilerimin üstünde bir iş olduğu başlangıçta da belliydi. Ancak birilerinin Avrupa'nın ileri bilim-teknoloji merkezleriyle ortak bir (FW 7) proje teklifine çok büyük fonlar ayrılabileceğine inanıyorum; tabii Türk hükümetlerinin de bilimi ciddiye alarak böyle uzun vadeli "elitist" projelere ilgi göstermesi şartıyla.

7 Iyonya ve yakın adalardan gelen pek çok filozof arasında, Miletli Anaksimandros (610-545); yine Miletli Anaksimenes, Leucippus ile coğrafyacı Hekataitos ve onun arkadaşı tarihçi Kadmos; Bozcaadalı (Tenedos) Kleostratos; "her şeyin değiştiğini" [panta rhei] söyleyen Efesli atomcu Heraklitos sayılabilir.

Yunan mitolojik kozmolojisinden İyonyalı materyalistlerin doğa açıklamalarına geçtiler; Batı Anadolu, İÖ. 6. yüzyılda "Yunan biliminin Asya'daki beşiği" oldu (Sarton, 1966, 162-72).

Eski Yunanlıların veya diğer çağların ve medeniyetlerin her türlü bilim ve felsefesini, zaman içinde, önemli kişilere ve/veya düşünce okullarına ya da bilim alanlarına göre ayırarak incelemek mümkündür; zaten böyle yapılır. Ancak, burada bir bilim tarihi değil kendi amacımıza, yani bilim ve teknoloji politikaları açısından sorulacak sorulara bazı cevaplar bulma ümidiyle bir bilim tarihi alıştırması yapmaktayız.



Hayatı hakkında fazla bilgi sahibi olmadığımız Euklides, tüm geometri bilgilerini biraraya getirerek kendi adıyla adlandırılan geometri kitabını oluşturdu. Euklides geometrisi diye bilinen bu kuramlar bütünü, bugün de farklı biçimlerde ifade edilerek kullanılmaktadır. Euklides'in tasviri bir resmi.

Bu bakımdan burada (tabii ki Platon, Aristoteles gibi ortaçağ bilimi için büyük önem taşıyan bazı felsefe simaları hariç), antik dünyanın diğer büyük isimleriyle onların okulları –örneğin Pithagorasçılık,[8] Parmenides, Zenon veya Elea okulu,[9] Atomcular[10]– gibi birçok referans kitabında kolaylıkla bulunabilen genel bilgiler üzerinde ayrıca durmuyorum. Sadece, Sokrates öncesi Yunan düşüncesinin ortaya atıp, diğer çağlara taşıdığı bazı bilimsel kavram ve sorunların bir özetini vermek istiyorum:

(1) Biçim değiştiren maddenin en temel elemanının yok edilemeyeceği düşüncesi, İyonyalıların sonrakilere taşıdığı, evrenin temel maddesine ilişkin tartışmaların ana sorunudur. Bu yakla-

8 Sisamlı Pithagoras (570-497) evreni anlamak için sayıların anahtar olduğunu düşünüyordu. Her şey sayılardan ve onların iç düzeninden ibaretti; müzik bu nedenle, bir sayılar bilimi sayılıyordu. Pithagoras okulu sayıların ve mistisizimin karışımıydı. Pithagoras matematiğinin Pithagoras'ın tamamen kendine ait olmadığı, Suriye, Mısır ve diğer doğu düşünce ve felsefesinden esinlendiği, kaynaklandığı açıktır. Bu okul, tümevarım yöntemini ve ispatı, bilimdeki genelleştirmenin en güçlü yolu sayarak bilime en büyük katkılardan birini yapmış, fakat mistisizimi, bilimsel gelişmeden çok gizli bir dine yol açmıştır.

9 "Eleaticism" ya da Elea okulu, Güney İtalya'daki Elea şehrinde doğan aristokrat Parmenides (MÖ 470) ve öğrencisi Zeno'nun (490-430) gözlem ve deneye karşı saf bilimi savundukları, duyguların değil aklın gerçek ve mutlak bilgiyi bulacağını ileri sürdükleri düşünceye verilen bir sıfattır. Daha sonra Platon, bu bilime karşı "idealistik" yaklaşımı benimseyecektir. Parmenides, "her şeyin değiştiği" şeklindeki Heraklitus görüşünü de reddetmiştir; gerçek evren birdir ve değişmez. Bunun sonucu, boşluğun mevcut olamayacağıdır ki, bu daha sonraki bilimsel teorilerde çok önemli bir kısıtlama oluşturmuştur. Bu düşünce yine Elealı Zeno'nun (MÖ 490-430) paradoksu diye bilinen bir metafora yol açmıştır: Bir cismin hareket etmek için bir mesafenin yarısını, onun yarısını, sonsuza kadar 'ad infinitum' aşması gerektir ki, bir cisim kendinden daha küçük bir mekânda hareket edemez; bu nedenle bir ok hiçbir zaman atılamaz gibi "absürd" bir sonuca ulaşılır.

10 Leucippus (MÖ 5.yüzyıl) ve Demokritus (MÖ 460-370) felsefesi "Eleaticisim"e bir reaksiyon sayılabilir. Elea okulunun hareketsizliğine karşın, sonsuz sayıda parçacık, yani atomlar (a-tomos=kesilemez, parçalanamaz), boşluğu, hiçliği doldurmakta ve hareket etmektedirler; bu yaklaşımın modern bilimlerin doğuşunda, yani atom teorisinin doğuşunda çok büyük bir etkisi olacaktır.

şım, 17. yüzyılda Jean Rey, 18. yüzyılda Lavoisier tarafından kimyaya uygulandığında, felsefe alanından ayrılıp, maddenin kimyasal biçimi değişse bile varlığını koruduğunu ifade eden kullanışlı bir bilimsel ilke haline gelmiştir.

(2) Deneysel değişim gözlemlerinden –örneğin suyun buhara veya buza dönüşümü– temel maddenin şekil değiştirmesinin nitelik değişikliğine yol açtığı anlaşılmıştır.

(3) Bu düşüncenin tamamlayıcısı da, bu değişimin maddenin seyreltilmesi [rarefaction] ve yoğunlaşmasıyla [condensation] ortaya çıkmasıdır. Bu düşünce Anaksimenes'in doğa yaklaşımı olduğu gibi, atomcu felsefede ve modern zamanlarda geçerlidir.

(4) Değişimin ve hareketin gözlemi, bunun sebebinin mitolojik (ya da metafizik) değil fiziksel olduğu düşüncesini getirmiştir. İki karşıt gücün [dynamis] incelenmesi, mekaniğin temelini oluşturacaktır.

(5) Diğer bir felsefi kavram uzayın sonsuz olmasıdır. Bu uzay, üç boyutlu, temel Öklides modelinde, ideal ve soyut bir uzay şeklinde düşünülünce, Newton, bir cismin hareketinin, dışarıdan müdahale olmazsa düz bir hat üzerinde olacağını kabul etmiştir. Bu düşünce geç antik çağda, İslâmda ve ortaçağ Avrupasında birçok yorumcu tarafından tekrar edilmiştir.

(6) Uzayın boşluğu ya da sonsuzluğu, maddenin ve bizim gibi pek çok dünyanın varlığı düşüncesinin gelişmesine yol açmıştır. (16. yüzyılda Giordano Bruno bu düşünceyi gündeme getirince yakılmıştır.)

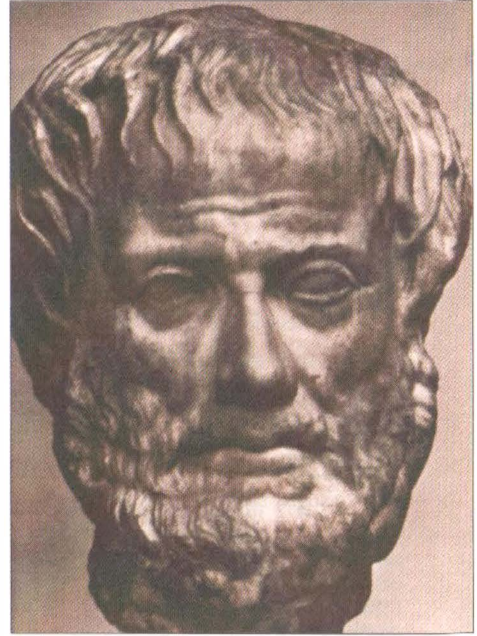
(7) Canlıların gelişmesindeki evrimsel niteliğin bir parçası olan hata ya da bozukluk [hunch] kavramı Anaksimander'le ortaya çıkıyor, Aristoteles tarafından reddediliyor. (Modern mutasyon teorilerinin başlangıcı.)

(8) Hippokrates'in eserleri [corpus] doğanın iyileştirici gücünü ortaya çıkararak, canlı organizmaların kendini onardığına dair temel biyoloji doktrininin formülasyonu ya da ifade edilmesinin yolunu açıyor (Clagett, 51-3).

Yunan Biliminin Klasik ya da Altın Çağı

Büyük sofist ve belki de bilim ve resmi ideolojiyle çatışan düşünce özgürlüğü için idam edilen ilk filozof Sokrates'in (470-399) önemi, öğrencisi Platon (Eflatun) ve onun öğrencisi Aristoteles'in temsil ettiği Yunan klasik çağını başlatmasıdır. Platon (429-347) varlıklı bir Atinalı olarak aktif siyasete karışmasa da devlet teorileri geliştirmiş, ideal devletin bir filozof-kral yönetimindeki bilgelerden oluşan bir "elit" elinde olmasını öngörmüştür. Tabii ki burada, onun siyaset teorisi ele alınmayacak; adını Atina'da Platon'un ders verdiği Akademos Bahçesi'nden alan ve kapısında "matematik bilmeyenler girmesin" diye yazan okulunda (Akademia) kırk yıl (387-347) yürüyerek anlattığı [peripatetik] derslerle geliştirdiği bilim teorisinin sonuçları üzerinde durulacaktır. (Modern zamanlarda, yüksekokul, üniversite, lisans üstü öğretim, özel meslekler okulu gibi eşanlamlarıyla anılan Akademi, kuruluşundan 916 yıl sonra, 529'da imparator Jüstinyen tarafından, paganizm ve zararlı diğer düşünceleri yaydığı için kapatılarak hocaları doğuya, Kuzistan'da Cündişapur'a sürülmüş, bazı hocaları da Pers Kralı Nuşirevan'ın sarayına gitmişlerdi. Greko-Romen

bilim ve düşüncesinin sonu ve bilimsel ortaçağların başlangıcı sayabileceğimiz bu olay, bir yüzyıl sonra doğacak İslâm biliminin gelişimine katkı yapmıştır.)



Aristoteles (İÖ. 384 - İÖ. 322) Ege'nin kuzeyinde bir adada doğduktan sonra ailesiyle birlikte Makedonya'ya göç etti. 17 yaşında Atina'ya giden ve burada Akademi'ye girerek, Platon'un öğrencisi olan Aristoteles, daha sonra Assos'a giderek burada bir okul kurdu. Bu arada üç yıl kadar Büyük İskender'in hocası olan Aristoteles, Lise'de verdiği derslerle kuramını geliştirdi. Sonsuz alemin bir gerçek değil, potansiyel olarak varolduğunu öne süren Aristoteles, buradaki derslerini daha çok metafiziğe, ahlak, siyaset ve mantığa ayırdı.

"Platon'un idealar teorisi onun felsefi görüşünün tamamına hakim olduğu gibi bütün bilimsel spekülasyonlarını da etkilemişti. Esas olarak bu teori, gördüğümüz her şeyin, duyularımızla farkına vardığımız her nesnenin görünüşten başka bir şey olmadığını varsaymaktaydı. Temel bir gerçek olmasına rağmen, bu bizim görmediğimiz bir şeydi. Asıl gerçek, bir temel form ya da idea idi, sabit idi, değişken değildi. Bizim gözlediklerimizde böyle bir sabitlik yoktu: bunlar gerçek özün, formun veya ideanın yetersiz bir kopyasıydı... Platon'un idealar teorisinin bilim tarihi üzerindeki etkisi, uzun vadede onun diğer spesifik bilimsel teorilerinin hepsinden daha derin oldu. Zira Platon'a göre, doğa âlemi asıl veya mükemmel gerçeğe ulaşmak için uygun vasıta değildi. Bunu ancak derin düşünme veya ilham ile keşfetmek mümkündü. Bu düşünce, Aziz Paul'ün öğretileri vasıtasıyla Hıristiyan düşüncesinin temel taşlarından birisi oldu. Platon için deney ve gözlem, Sokrates'te olduğu gibi sadece lüzumsuz değil, aynı zamanda bilgiyi elde etmede de kesin olarak yanıltıcıydı. Platon'a göre, evren hakkındaki teorilerin değerlendirilmesi, onların doğayı açıklamaları veya doğa olaylarını önceden haber vermede gösterdikleri başarı ile değil, fakat ilahi mükemmelliği ifadedeki başarıları nispetinde yapılmalıydı. Platonculuk, Aristoteles'in öğretilerinin etkisiyle ortaçağ kilisesinde geri plana itilmiş, ancak Rönesans'ta tekrar canlanmıştı. Bununla beraber Platon'un gerçek bilgi konusundaki görüşleri, ortaçağda inanç-akıl tartışmalarına hakim oldu. Keza, Platon geometrinin ortaçağda el üstünde tutulmasına katkıda bulundu. Zira geometri, az sayıda önermeden yola çıkarak birbirinden tamamen farklı çok sayıda sonuç elde etmeye imkân veren dedüktif (tümdengelen) yönteminin en yüksek örneği idi. Bu yöntem, çok sayıdaki ve çeşitli doğa olayının gözlemlemeye ve bu bilgileri tek bir birleştirilmiş açıklama ortaya koymak için kullanmaya dayanan, daha deneysel özellikteki endüktif (tümevarım) yönteminin tamamen aksi bir yöntemdi" (Ronan, 98-9).

"Tabii, matematik denince... saf matematik anlaşılır... Platon, her zaman bir araç olarak kullanıldığında uygulamalı matematikten hoşlanmaz... 'Tanrı her zaman geometri yapar'[11] [God is always geometrizing] Platoncu idea, en iyi şekilde matematik alanında anlaşılır. Muhtemelen bu kavram-

11 Newton ise Tanrının bir saatçi olduğunu [God the Cloakmaker], evreni bir saat gibi belirli ve düzenli bir "prediktif-deterministik" modelde çalıştırdığını ileri sürecektir; bilimcinin görevi doğanın kanunlarını anlamaktır.

> dan hareket ederek tüm evren hakkındaki düşüncesine ulaşmış olmalıdır. Eğer, daireyi bir noktadan eşit uzaklıktaki noktaların çizdiği bir alan olarak tanımlarsak, bir idea, bir ideal ya da çizilmiş hiçbir dairenin benzemediği esas daireyi [autos ho cyclos] yaratmış oluruz. Bu her matematik tanıma uygulanabilir... İdeal dairenin bir anlamı vardır ama, ideal atın yoktur." (Sarton, 196, 432).

İşte bu, 'Tanrının mükemmel olduğu veya mükemmel olan her şeyin tanrısal olması gerektiği' şeklindeki Platoncu düşünce, ortaçağda Katolik Kilisesi'nce benimsenince, bu kavramdan kurtulmak; evrenin merkezine dünyanın yerine güneşi oturtmaktan daha güç olmuştur; bunu ileride göreceğiz.

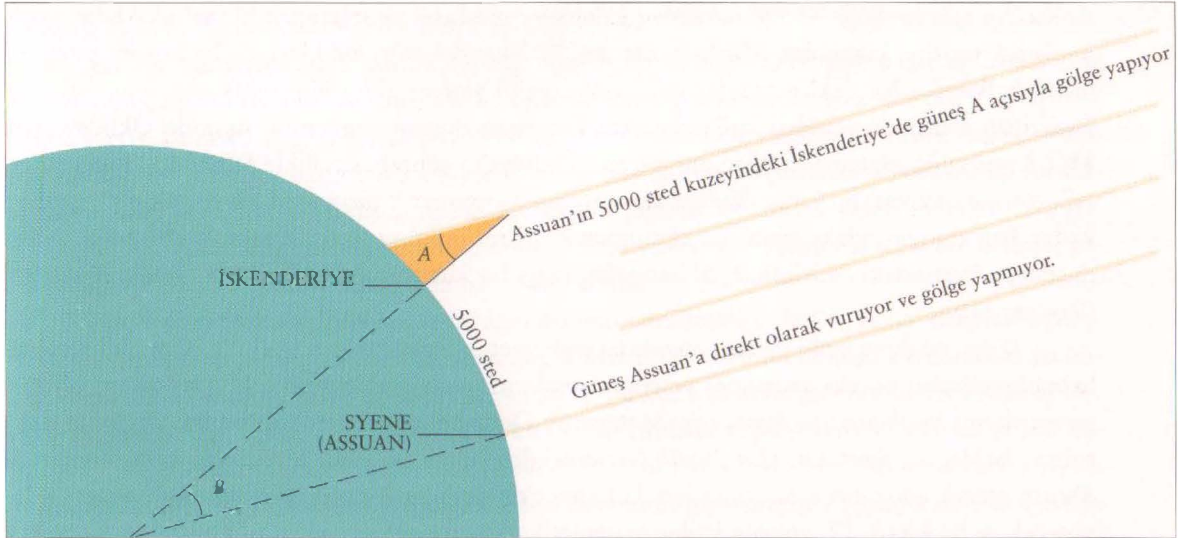
Büyük İskender'in hocası, Akademi'ye karşı "Lykeion: Lyceum"un kurucusu (MÖ 335), ilk büyük ansiklopedist Aristoteles (384-322), fizik, mantık, biyoloji, siyaset, jeoloji ve o dönemdeki tüm bilgi alanlarıyla ilgilenmiş, çok sayıdaki eseri ve kapsamlı bilimsel sınıflamalarıyla tüm ortaçağın Doğu ve Batı düşüncesini, Rönesans'ı ve hatta bazı yerlerde daha da ilerisini etkilemiştir. Akademi bugünkü lisans üstü öğretim yapan bir üniversiteye benzetilebilirse, Lykeion, devletten yardım alan (İskender parasal yardım yapıyordu), çok sayıda araştırıcının çalıştığı bir araştırma enstitüsü niteliğindeydi.

> "Aristoteles matematiğe doğrudan katkıda bulunmamıştır. Bu alandaki kalıcı çalışması, süreklilik ve sonsuzluk kavramları üzerinedir... Aristoteles'in bugün astronomi ve fizik konusuna dahil edebileceğimiz meseleleri tartışmaya çok zaman ayırmış olmasına da şaşırmamak gerekir. Bu iki bilim dalının çekiciliği, soyutlanabilen ve belirli cevaplar verilebilen çok sayıda açık seçik problemi ortaya koymasından ileri gelmekteydi... Aristoteles için evren bir küreydi; yer bu kürenin merkezinde bulunmaktaydı. Bu kürenin sınırları vardı: Çünkü eğer evren sonsuz olsaydı, bir merkeze sahip olamazdı... Aristoteles yıldızların ve gök cisimlerinin daire şeklindeki yörüngeler üzerinde hareket ettiklerini kabul etti. Bu durum estetik açıdan tatmin ediciydi; onu açıklayacak eş merkezli küreler gibi bir mekanizma ile birlikte, gözlemleri doğrular gibi görünmekteydi. Ancak Aristoteles, küreleri gerçek birer fiziki varlık olarak düşünmüştü; soyut bir matematiksel açıklama ona pek uygun gelmemekteydi. Böylece saydam kristal kürelerden oluşan evren fikri geçerlilik kazanmaya başladı. Fakat bu küreleri hareket ettiren neydi? ...Bunların arkasında bütün sistemi yöneten bir 'hareket etmeyen hareket ettirici' bulunduğunu ileri sürdü. Burada artık fiziği terk edip, metafiziğe giriyoruz ve bilimden ilahi düzene, fiziksel açıklamalardan fizik-üstü açıklamalara kaymaktayız" (Ronan, 107-8).

Tabii, aynı zamanda, ortaçağa da kaymaktayız; bunları ve Aristoteles'i, belki bin yıl sonra, bu çerçevede ele almak uygun olacaktır.

Helenistik Dönem ve İskenderiye Kütüphanesi

İskender'in 338'de Yunanistan'ı fethiyle başlayan Helen İmparatorluğu kurma çabası Makedonya'dan Afganistan ve Mısır'a uzanan bir alanda Doğu ve Batı medeniyetlerini birbiriyle kavuşturarak yeni bir sentez yarattı. Aristoteles'in 322'de ölümüyle Yunan altın çağı biterken, İskender'in 323'te ölümüyle yeni bir dünya, belki de ayrı dünyalar doğdu. Çünkü, İskender'in İmpa-



Sisamlı Aristarkos (384-322) Güneş ve Ay'ın büyüklük ve Dünya'ya uzaklıklarını bulmaya çalışmış, evrenin merkezine bir ateş değil, Güneş'in kendisini oturtmuştur. Bu Güneş-merkezli (heliocentric) teorisiyle Eski Çağ'ın Kopernik'i sayılmaktadır. Dünyanın çapını veya çevresini, Mısır'da Assuan (Syene) şehrinde bir kuyuda, Güneş'in tam dik gelip de gölge vermediği (21 Haziran) günü, 5000 stadia uzaklıkta, fakat aynı meridyendeki İskenderiye'de gölgenin açısını öğrenip, geometrik olarak dairenin radyusunu ölçmeye çalışan Eratostenes (M.Ö. 276-195) gölgede 7.25 derece ya da dairenin 1/50'si bir açıdan, Ekvator'un uzunluğunu 252 bin stadia, bugünkü ölçülerle 37.497 km hesap etmiştir. Daha sonra öğrencileri 39.690 km bulmuşlardır ki, gerçek 40.120 km'dir. İznikli Hipparkos (M.Ö. 2. yüzyıl) da, Ay'ın büyüklük ve Arz'a uzaklığını, yılın günlerini, doğruya çok yakın değerlerde bulmuştur ki astronomi-geometrinin hangi noktada olduğunu çok iyi göstermektedir. (Kaynak: Clagett, 117-123.)

ratorluğu üç generali arasında paylaşıldı, Mısır'ı Ptolemeus Soter aldı; Iskender adına yeni kurulan şehrin tamamlanması ve buraya bir "museum" ve buna bağlı kütüphane yapılmasını sağlayan bu hükümdardır. Bilim-sanat tanrıçalarına (Muses) adanan dini bir kurum yerine, devletin kurup, desteklediği ilk araştırma enstitüsünün bilim-araştırma kadrosu II. Ptolemeus Philadelphos (bilgisever) zamanında 100 kadardı; kütüphanesinde 500 bin civarında da kitap [byblos] bulunuyordu.[12]

İşte, İskenderiye Kütüphanesi olarak tarihe geçen eski çağın bu ana bilim merkezinde, Helenistik dönemin büyük isimleri Euklides, Arkimedes, Claudius Ptolemeus[13] (ölümü 170'e doğru, İslâm dünyasında Batlamyus diye anılırdı) çalışmış ve eserler vermişlerdir. Kütüphane, MS 269'da Palmirya Kraliçesi Zalim Zenobya (Zennube) Mısır'ı fethedince kısmen; İskenderiye Başpiskopo-

12 Bugünkü hacimde 100 bin kitap; yine aynı dönemin bir parşömen kütüphanesi olan Pergamum'da 200 bin kitap bulunuyordu (Hornblower ve Spawforth, 414). Bu arada Bergama'nın da önemli bir araştırma ve öğretim merkezi olduğu ve Askelepion Hastanesi'yle antik dönem tıbbında önemli bir rol oynadığını kaydetmeliyiz.

13 Astronom ve coğrafyacı Ptolemeus, hükümdar Ptolemeus ile eskiden beri karıştırıldığından, ortaçağlarda taçlı bir şekilde resmedilirdi; bu da Platoncu bilge kral modeline çok uygundu.

su Kiril'in tahrikiyle de 415'te tamamen yakıldı ve müdiresi neoplatonist filozof ilk kadın matematikçi Hypathia katledildi. Müslümanlar 640'ta İskenderiye'yi aldıklarında bu kurum zaten ortadan kalkmıştı. İçindeki yazmalar daha önce çeşitli yerlere götürülüp saklandığı için, İslâm ve Hıristiyan aleminde yeniden kullanılacaktı. Dönemin önemli isimlerinin başında Öklides gelir. MÖ 3. yüzyılda matematik okulunu kuran "Öklides'in şöhreti, özellikle *Stoikheia* (*Elementler*) adlı eserine dayanır. Bu kitap, Yunan geometrisinin sistematik bir sentezi olup, yakın zamanlara kadar Batı dünyasındaki geometri eğitiminin temelini teşkil etmiştir. Kitaptaki metodların Batı düşüncesi üzerindeki etkisinin, İncil hariç, herhangi bir kitaptan çok daha fazla olduğu söylenir[14] (Ronan, 119).

Diğer etkili ve belki de son büyük İskenderiyeli bilimci Ptolemeus (İÖ 170'te öldüğü sanılıyor) kendinden önceki astronom ve coğrafyacıların, en başta da İznikli Hipparkos'un birikim ve teorilerini *Mathematike Syntaxsis (Matematik Derleme)* adlı eserde toplamıştır. Bu kitap daha sonra *He Megiste Syntaxsis (En Büyük Derleme)* diye anılacak, İslâm astronomları tarafından *Al Majisti* olarak adlandırılacak, buradan da Latince'de ve diğer Avrupa dillerindeki *Almagest*'e dönüşecek ve bu kitap, 17. yüzyıla kadar matematiksel astronominin temelini oluşturup, Kopernik ve Kepler gibi modern astronomiyi kuranlar tarafından da kullanılacaktır. Bunun yanı sıra büyük coğrafya kitabı *Geographike Syntaxis,* 15. yüzyıl keşiflerine kadar tahrif edilmiş haliyle bile varlığını sürdürmüştür. Doğal olarak, bilgi eksikliğinin ötesinde, bu kitabı ve haritalarını kopya edenler, kitap arzın eğri yüzeyinin nasıl çizileceğini gösterse bile dikkat etmediklerinden düz göstermişler ve Rönesans'a kadar dünya düz ve evrenin merkezinde hareketsiz olarak kalmıştır; buna 'Batlamyus Sistemi' [Ptolemaic] denmiştir.

Batlamyus, tüm Babil ve Yunan gözlemlerine ve teorilerine kendi matematiksel katkısı ile yeni bir biçim vermiş; beş gezegenin, güneş ve ayın hareketlerini dakik olarak hesaplamıştır. Bu sistemde yer, gökyüzü hareketlerinde arz bir merkez [geocentric] değil de hareketsiz bir yer olduğu için 'geostatik' sayılabilir; aslında Yunan astronomisi her zaman yer merkezli değildir: Aristarkos'ta olduğu gibi, güneş merkezli, yani 'heliocentrik' modelde olabilir. Ama bu model, yerin dönemeyeceği (müthiş rüzgarlar olur, denizler karalara yürürdü) şeklindeki Aristotelesçi görüşe aykırıydı. Gökyüzü cisimlerinin hareketleri felsefe yerine fizikle açıklanıncaya, yani fiziki astronomi bilim devriminde doğuncaya kadar, dünya kendi etrafında ve güneşin etrafında dönmeyecek, hareketler sadece matematiksel astronomiyle, başka bir deyişle geometriyle açıklanacaktır. Zaten hikâyemizin ana teması da bu değişimdir. Helenizmin tıp, kimya, fizik ve matematikteki büyük katkılarını buraya almamız, yerimizin sınırlı olması nedeniyle mümkün değildir; bu büyük medeniyetin Roma'daki ardılları ve Roma ile birlikte eski çağ biliminin çöküşünü de, çok ilgi çekici olmasına rağmen göremiyoruz. Belki, bilimler ve imparatorlukların çözülmesi ve yıkılmasının nedenleri aynıdır.

---

14 Newton'un en çok baktığı veya okuduğu kitabın *Elementler* olduğu, kütüphanesinde yapılan incelemelerden anlaşılmıştır (White, 63).

Ortaçağ Potası, Yunan-İslâm-Latin Bilim ve Düşüncesi

Eğer ortaçağla bilim devrimi arasında bir bağ kurulamazsa, bilim devrimini başladığı yerden ele almak, eski çağdaki bilimsel gelişmelerle de ilgilenmemek gerekirdi. Fransız fizikçisi ve bilim tarihçisi Pierre Duhem, 1902-16 arasında ortaçağ bilimi hakkında yazdığı 15 ciltlik eserde, bilim devriminin, 14. yüzyılda başta Paris Üniversitesi'nin büyük hocaları tarafından geliştirilip formüle edilen fizik ve kozmoloji fikirlerinin bir uzantısı olduğunu söylerken, diğer bir bilim tarihçisi A. Koyré, 17. yüzyıl fiziğinin hiçbir şekilde –hatta bazı kavram ve fikirler son derece benzese bile– ortaçağ fiziğiyle ilişkili olmadığında ısrar etmektedir.

T. Kuhn'un teorisine göre de, ortaçağın normal paradigması ile 17. yüzyıl fiziğini bağdaştırmak mümkün olmadığı gibi, Aristotelesçi doğal felsefe yeni bilimin doğuşu karşısındaki en büyük engel sayılır (Grant, 1996, xi-xii). Yine Grant'a, bu kez tersinden giderek şu soru sorulabilir: Eğer Avrupa bilimi Yunan-İslâm biliminden kitlesel tercümeler yapılmadan önceki 12. yüzyıl başındaki düzeyinde kalsaydı, 17. yüzyıl olur muydu? Grant buna kesin bir "hayır" cevabı veriyor: Yaklaşık 1200-1600 arasındaki gelişmeler bilim devrimine yönlenmiştir [conductiv]; aksi halde devrim çok gecikirdi. Bu anlamda Grant, ortaçağ bilimini 'Yunan-İslâm-Latin' bilimi diye tanımlamanın hiç de yanlış olmayacağı düşüncesindedir (Grant, 206). Bu yaklaşımı kabullenirsek, bilimin (o dönemde doğmamış uluslara ya da ulus devletlere referans vermek çok güç olduğundan) medeniyetler arası niteliğine vurgu yapmamız gerekir ki, bunun sonucunda, bir yere kadar İslâm ve Hıristiyan bilim adamlarının hepsini bir arada görmek mümkün olur. Oysa geleneksel bilim tarihi yaklaşımı, Roma-Latin bilimi ile Arap veya İslâm başlığında Yunan-İslâm bilimini incelemektir. Bu tartışmanın Yunan-İslâm yanını, yani Doğu'da 8-12 yüzyıl arasında yaşananları, İslâm bilimiyle ilgili bölüme bırakırsak, Avrupa'nın ortaçağ bilimine Batı'dan, yani İspanya (Endülüs) tercüme odaklarından başlamak uygun olacaktır.

Tercümeler

Müslümanların kendileri ve istek karşısında Hıristiyanlar için yaptıkları antik bilim eserlerinin tercümeleri dışında, Batı'da İrlanda, İngiltere ve Fransa gibi yerlerde, bazı Hıristiyan keşişlerin dağınık manastırlarda bazı eserleri Latince ve kısmen Yunancadan (yeni oluşmaktaki) kendi dillerine tercüme edip Latince yorumlama çabaları Batı ortaçağının ilk aşamasını oluşturuyor. Ancak, Toledo (1085) ve Sicilya'nın (1091) fethiyle, birçok İslâm ve Yahudi bilim adamı, 12. ve 13. yüzyıllarda Hıristiyanlar için çalışmaya başladılar. Bu Batı'nın kendi köklerini Hıristiyan olmayan yabancılardan 'yeniden öğrenme' sürecidir. Başlıca tercüme faaliyetleri Aristoteles'in doğa hakkındaki eserlerinde yoğunlaşmıştır.[15] Yeni yetişen Hıristiyan alimler [scolars] bu metinleri sa-

---

15 Aristoteles'in *Fizik*'inin Arapça'dan 134, Yunanca'dan 371; *Astronomi*'nin 190 Yunanca, Yunanca'dan 190, 173 Arapça; *Yaradılış ve Ölüm*'ün 308 Yunanca, 48 Arapça; *Meteoroloji*'nin 175 Yunanca, 113 Arapça; *Ruh Üzerine*'nin 423 Yunanca, 118 Arapça el yazması tercümesi mevcuttu (Grant, 26). Görüldüğü gibi, Yunanca tercümeler büyük çoğunluktadır. Zamanla, özellikle de İstanbul'un fethiyle Batı'ya gelen eksiksiz metinler, çok daha ciddi bir tercüme faaliyetiyle Latinceye ve hatta yeni doğan Avrupa dillerine kazandırıldı; Rönesans başlamıştı.

dece Arapça'dan değil köken olarak birbirine daha yakın diller sayılan Yunanca'dan Latince'ye veya kendi dillerine tercüme etmeye ve yorumlamaya başladılar.

Üniversitelerin Doğuşu

Feodal Avrupa'nın 11. yüzyılın ikinci yarısından sonra yeni şeklini almaya başlamış feodalizmin askerî-siyasi sistemi altında nispi bir istikrara kavuşması, ortaçağ tarım devrimiyle nispi bir refah sağlayan toplumların ekonomik bir artık üretmeye başlaması, şehirlerin ortaya çıkması ve ticaretin gelişmesi, bazı zengin ve hareketli merkezlerde 13. yüzyıldan itibaren üniversitelerin doğuşuna yol açtı: Tıp, doğa ve hukuk bilgisine talep artıyordu; 1500'lerde Avrupa'da, yetmişin üstünde üniversite mevcuttu. Bu yapılar, bilim devrimine giden yolun taşlarıydı, ancak bu yol kısa sürede ve kolaylıkla açılmamıştı.

Üniversite önce Kilise'nin dışında, bir ortaçağ meslek loncası [guild] biçiminde örgütlendi. Hocalar ve öğrenciler bir katedral okulundan diğerine giderek ders verir, ders görürlerdi. Öğrenciler kendilerine uygun bir hoca arardı; hocalar daha fazla öğrenci çekmek ve gelirlerini artırmak, öğrenciler de verdikleri ücretin karşılığını almak isterdi. Bu kişisel arayışın koşulları yoktu, herkes ders verdiği yerde yabancı statüsünde sayıldığından, bir hak ve ayrıcalığa sahip değildi. İlk kez Parisli hoca ve öğrenciler bir lonca olmanın yararını görüp, sonradan, 'hukukçuların' hepsini kapsar anlamında 'universitas' dedikleri bir örgütün içinde toplandılar. Kısa zamanda, *'universitas magistrorum'* (hocalar topluluğu); *'universitas scholarium'*, (öğrenciler topluluğu) veya *'universitas magistrorum et scholarium'* (hocalar ve öğrenciler topluluğu) biçiminde farklılaştılar. Sonuçta *'universitas'*, tüm kişisel, kurumsal yükseköğretim faaliyetlerini ve *'studium generale'*yi kapsayan bir terim halinde günümüze kadar geldi. 13. yüzyıldan itibaren Paris, Bologna ve Oxford gibi büyük ve prestijli üniversitelerin en az 3-4 'fakülte'si, sanatlar (bilimler), hukuk, ilahiyat ve tıp dallarında öğrencilerine mezun olurken 'her yerde ders verebilir' anlamında *'ius ubique docenti'* beratı [license] vermeye başladılar.[16] Üniversiteler, daha sonra bazı ayrıcalıklar kazandılar; kiliseden ayrı olmakla birlikte, üniversite mensuplarına din adamlarına tanınan dokunulmazlıklar tanındı ve bir suçlama karşısında kilise mahkemelerinde yargılanma hakkı verildi. Şehirler de kendilerine ekonomik katkısı olan üniversitelere başka ayrıcalıklar ve mekânlar sağladılar; Avrupa bilim ve öğretim sistemi kurulmaktaydı.

Tercüme ile gelen eski çağın bilgileri, özellikle Aristoteles öğretisi, üniversite çatısında eleştirel olarak öğretilmeye, sonra bu bilgiler aşılmaya veya cari bilgi stokundan silinmeye başlandı. Eğer bilim devriminin vahiy yoluyla gökten inmediğini varsayarsak, başlangıç noktasını, üniversitelerin kurulduğu 13. yüzyıla indirmemiz gerekir. İster Aristotelesçi ister karşıtı olsun, bilim devrimini hazırlayanların hemen tamamı bu üniversitelerde yetişmiş, çoğu da buralarda ders vermiş-

---

16 Üniversite öğretimi, 12. yüzyıl sonu ve 13. yüzyılda, "yedi özgür bilime ya da sanata" dayalı [seven liberal arts] eski öğretim usullerinin üstünlüğüne son vererek, bu sanatları değişime uğrattı. Bu yedi sanatın ilk üçü ya da birinci aşaması olan "üçlü" [*trivium*], gramer, retorik, mantık (ya da diyalektik); ikinci aşamasındaki "dörtlü" de [*quadrivium*] aritmetik, geometri, astronomi ve müzikten oluşuyordu.

ti. Aristotelesçi-Batlamyusçu ortaçağ bilim kuramlarının bilim devrimine engel olduğunu, yeni bilimin tamamen başka bir yöntemle, deneyci bir yaklaşımla temelden kurulduğunu varsaysak bile, çok doğru olmasa bile eski dünyanın ve gökyüzünün bir haritası ve pratikte doğru sonuçlar veren takvimler-cetveller; en azından insan vücudunun ve doğanın birer tanımı ve sınıflaması; temel tıbbi ve kimyevi bilgiler; Hıristiyanlığa içerilmiş veya içerilmemiş evrensel bir *Etika* olmasaydı, yeni bilimin öncüleri neye karşı çıkıp, hangi yöntem ve matematikle, nasıl bir bilgi sistemi kuracaklardı? Tercüme yoluyla elde edilen İskenderiye dönemine ait (Helenistik) bilgilerin bir 'gerek' şart olup 'yeterli' olamadığı, İslâm biliminin kendi gelişme seyrinden de anlaşılmaktadır. Çünkü, Müslümanlar ilk tercümeleri kaynağından, önce kendileri için yaptılar. Bu şekilde Aristoteles, Platon ve diğer alimlerin eserlerini öğrendiler, büyük İslâm feylosofları ve alimleri bu eserleri şerh ederek yeni eserler verdiler. Ancak, 12. yüzyılda Gazali, Aristotelesçiliği ve genelde, tüm felsefeyi reddedince (ileride görülecektir), akıl, Kelam'a (Kuran'ın harfi harfine yorumu ve hadisler) yenik düştü ve medrese Kelam'ın hakimiyetine girdi. O zamanlar Doğu'da medreseden veya başka bir kurumdan üniversite doğamadı. Aristo'nun olmadığı bir yerde üniversite de olamazdı diye düşünebiliriz; üniversitenin olmadığı yerde de bilim devrimi olmaz.

Aristotelesçi Düşünce

Aristoteles düşüncesi, filozofun 12. yüzyılda keşfedilen yeni mantık öğretisi ile üniversitelere girmeye başladı. Mantık, eskilerden devralınan yedi özgür sanatın (bilimin) ilki, tüm bilim alanlarına uygulanacak bir yöntemin (aracın) belki en önemlisiydi. Aristoteles'in mantık eserlerinin bir derlemesi olan *Organon*'daki düşünce yöntemleri onun ansiklopedik bilgileriyle birleşince, eski öğretinin ikinci aşaması olan 'dörtlü'deki bilimler de (aritmetik, geometri, astronomi, müzik) geri plana kaydı ve üç ana bölüme ayrılmış (doğal, moral ve metafizik) Aristoteles felsefesi öne çıktı. Felsefe ya da bilimlerdeki bu üç ayrım, içerikleri değişse bile 19. yüzyıl başlarına kadar Batı üniversitelerinde kendini gösterecektir.[17] Böylece üniversitelerdeki müfredat, esasta mantık, eski dörtlü ve Aristoteles'in üçe ayrılmış felsefesinden oluşuyordu. 16. yüzyıldan itibaren de hümanistler, kapalı, içe dönük, kısır ve barbar Aristoteles mantığına cepheden saldırıp, deneysel bilim önündeki en önemli engeli ortadan kaldıracak, bunun yerine gelişen cebir ile diğer gözlem yöntemlerini koyacaklardı. Aristoteles mantığı artık görevini tamamlamış bir araçtı (Grant, 43).

Aristoteles karşıtı hareket 13. yüzyıl başında Paris Üniversitesi'nde başladı. Doğa felsefesiyle ilgili kitaplarının çeşitli düzeylerde ve Paris dışında (papalık dahil) yasaklanması girişimleri, bu doktrinden kolaylıkla vazgeçemeyen ve (yerine daha akılcı bir şey koymadıktan sonra) başka bir şey de bilmeyen bazı papazlar yüzünden fazla başarılı olmadı. Ancak, Papa'nın emriyle Paris Başpiskoposu 1277'de çoğu doğa felsefesiyle ilgili 219 önermeden oluşan bir reddiye-takbih belgesi [condemnation] yayınladı. Bu olay, teoloji bilimiyle (ilahiyat) felsefe arasındaki ayrımın da

17 Temel Bilimler, "doğa felsefesi" [philosophia naturalis] terimine dahildir; Newton'un eseri *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica (Doğa Felsefesinin Matematik İlkeleri)* adını taşıyordu; sosyal bilimleri "moral ya da ahlak felsefesi" temsil ediyordu: A. Smith, iktisat değil "ahlak felsefesi" hocasıydı. Metafizik ise, Hıristiyan teolojisi ve genel ahlak ve hukuk sorunlarının alanı haline gelmişti.



Batlamyus olarak ta bilinen Yunanlı Ptolemaios, yermerkezli ve kendi adıyla anılan evren modelini kurmasıyla tanınmış coğrafya, astronomi ve matematik bilginidir. Yeryüzünün hareketsiz ve sabit olduğunu öne süren Ptolemaios'un bu kuramı 15. yüzyıla kadar bir dogma olarak kabul edildi. Hayatı hakkında hiçbir bilgi olmayan Ptolemaios'un Ortaçağ'da çizilmiş (Batlamyus) bir haritası.

ortaya çıktığını göstermektedir. Ilahiyatçılar, 'Tanrı'nın Kitabı'nı öğreten ilahiyatın bilimlerin kraliçesi olduğunu ve dünyayı anlamak için her türlü dünyevi (seküler) bilgi elzem olsa da, felsefenin ilahiyata tabi olması gerektiğini iddia ediyorlardı. İki bilim ve bu bilimlerin hocaları (din adamı-filozoflar ve/veya filozof-din adamları) genelde birbirinden ayrılmış olduğundan, tartışma sadece teorik bir önem taşıyordu. 'Çifte gerçek doktrini' [the doctrine of the double truth], yani kutsal inanç ve bilimin ayrılığı giderek yerleşmekteydi. Paradoksal biçimde, Tanrı'nın mutlak gücünü savunan papazlar, Aristotelesçiliğin imkânsız veya o günkü akla uymadığı için reddettiği, fakat modern bilimin kabul edeceği bazı önermelerde bulunuyordu: "Boşluk [vacuum] olmaz deniyor, Tanrı isterse evrenin içinde veya dışında bunu niçin yapamasın? Eğer isterse, neden başka dünyalar (evrenler) yaratamasın?" (Bu soruları 16. yüzyılda soran Giordano Bruno, Roma'da 1600'de kömür ateşinde yakılacaktı). Ortaçağ sonunda bir kısmı bilimle de uğraşan ilahiyatçıla-

rın inancı savunmak için ileri sürdükleri, modern-deneysel bilimlere yol açan –ve o yöndeki fakat özünde doğru anti Aristotelesçi– sorular ve savlarla; Aristotelesçilerin üstatlarını savunmak için geliştirdikleri iyice yanlış teorileri burada saymak için bu kitabın hacmi müsait değildir. Ancak, bütün bu uzun ve tehlikeli tartışmalar (kilise, engizisyon mahkemesini her zaman bilimsel tartışmalara sürebilirdi), doğru adamların yanlış argümanları ve yanlış adamların doğru argümanlarıyla gelecek bilim devriminin zeminini oluşturuyor, tartışmalara daha çok insan katılıyordu. Tüm düşünenleri ve düşünceleri kontrol etmek, siyasi ve dini araçlara rağmen giderek güçleşiyordu. Rönesans Avrupasında 16. yüzyıl ortasındaki durum buydu.

BİLİMSEL DEVRİM

Başlangıç Nerede?

Ormanda veya tundrada gezen bir kaşifin kaybolmamak için bir yerleri işaretlemesi gibi, insanların da tarih süreçlerini kolay hatırlayabilmek için birbiri içine girmiş sosyal süreçlerin bir yerine işaret koymaları bir alışkanlık, bir gelenektir: Türkler 1453'te ortaçağı bitirirler; İngilizler 1485'te Bosworth Savaşı ve Tudor Hanedanı ile modern tarihlerini başlatırken, İspanyollar için Amerika'nın keşfi ve Endülüs Devleti'nin ortadan kaldırıldığı 1492 yılı bir tarih nirengisidir. Ancak bu tarihlere bakarak, 15. yüzyılın ikinci yarısını yeniçağa geçiş dönemi saymakta bir sakınca yoktur; yarım yüzyıllık bir süre, büyük değişikliklerin gözle görülür hale gelmesi bakımından makul bir süre sayılır. İtalyan Rönesansının yayılmasını ortaçağla yeniçağ arasında en önemli köprü saymak da yanlış olmaz.

Bilimin ortaçağını kapatmak için takvimi bir yarım yüzyıl kadar ileri almak gerekiyor. Bir işaret koymak gerekirse, bilim tarihçileri, N. Kopernik'in öldüğü yıl basılan ve astronomide bir devrim yaratan kitabı *De Revolutionibus Orbium Coelestium*'u[18] ile Belçikalı Andreas Vesalius'un *De Humani Corporis Fabrica* başlıklı anatomi atlasının yayımlandığı 1543 tarihini tercih ediyorlar. Ancak 17. yüzyıl başında insanın doğaya çıplak göz yerine mikroskop ve teleskop gibi büyüteçlerle bakmaya başlamasıyla, gerçek gözlem ve deneysel bilim başlamış oldu; yine de yarım yüzyıllık bir geçiş döneminden söz edilebilir. Canlı ve cansız doğayı en küçük elemanlarından en büyük elemanlarına, galaksilerden süpernovaların doğuşuna kadar gözlemlemek, eski teorileri yok ederek yenilerini kurmak ve test etmek imkânları doğdu. Bilim devrimi, daha doğrusu devrimler, birbirini izleyen paradigmalarıyla günümüze gelmiştir.

Bu süreci astronomi-fizik ekseninde görmek alışılmış bir yaklaşımdır. Yüksek enerji fiziği ile kozmoloji günümüzde iç içe girmiştir. Eski geometrik-felsefi evren modelleri bilim tarihi rafına bırakılıp, yeniden Grek mitolojisine dönülüyor: "Her şeyden önce Kaos vardı". (Acaba 'Big Bang'in daha güzel bir tanımı var mıdır?) T. Kuhn, ünlü paradigmalar teorisini, Kopernik devri-

18 Kopernik'in Türkçe'ye çevrilmiş tek eseri olan Kısa Açıklama ile Dönüşler'in İlk Kitabından bir özet hazırlayan Saffet Babür, başlığını "Gökcisimlerinin Dönüşleri Üzerine" diye çevirmiş (Copernicus); Dolanım ya da eski deyimle Devir daha uygun görünüyor; dönüş de, çıkılan noktaya geri dönme anlamı vardır.

mi çerçevesinde bilimsel devrimlerin yapısını incelerken buldu. Astronomi, insanın gökyüzüne çıplak gözle bakarak yaptığı gözlemlerle gerçekleştirdiği, başka bir deyişle, evrenin sadece bir noktasından bakarak pek çok evren modeli kurduğu belki de tek bilim alanıdır (insan evrene 1600'lerin başına kadar da çıplak gözle bakmaya devam etmiştir). Bu modeller içinde en uzun yaşayanı, bilindiği gibi Batlamyus'un geliştirdiği jeosentrik (yer merkezli) modeldi.

Astronomi-Fizik Ekseni, Göklerde Dünyayı Sarsan Bir Devrim

Kopernik (1473-1543)
Güneş merkezli evren modeli, sanıldığı gibi teknolojinin, yani teleskopun icadıyla doğmadı. Bu alet sadece gezegenlerin daha iyi görülmesini sağlıyordu; roketle gökyüzüne yerleştirilen Hubble teleskopu gibi evrenin oluşumunu ve galaksilerin yaratılışını resimleyecek bir teknoloji harikası değildi. Bilim tarihi belgelerine göre, zaten kendi başına çok az gözlem yapmış olan[19] Kopernik, kendinden öncekiler gibi, bilinen verileri ve bunlardaki çelişkileri bir hayat boyunca yaptığı yoğun hesaplamalar sonucunda farklı bir modele oturttu. Aslında bu model de güneş merkezli olmasına rağmen çok doğru değildi ve hatta bilindiği gibi ilk model de değildi. (Sisamlı Aristarkos, MÖ 4. yüzyılda, güneş merkezli ilk modeli ortaya atmış, fakat bu model ilgi görmemiş, sonra da unutulmuştu.) Sonuçta, önemli bir din adamı olan Kopernik de Platon-Aristoteles-Batlamyus öğretisini açıkça bırakamamış, doğru olmadığını bildiği unsurlar yanında, evreni Tanrı'nın o mükemmel dairelerinden ve kristal kürelerine hapis olmaktan kurtaramamıştı. Başka bir deyişle, güneşi evrenin merkezine yerleştirme cesaretini gösterdiği, gezegenleri de güneşe göre doğru biçimde, yani Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn olarak sıraladığı (Dünya merkezli Batlamyus astronomisinde belirsizlik taşıyan bu sıralamayı güneş merkezli modelde sorunsuz yapmıştı) halde, Kopernik'in tüm gezegenleri kristal kürelerde hareket ettirmeye çalışması (zaten kitabının başlığında "göksel kürelerin dolanımı" ifadesi vardı) bir sürü matematik cambazlığa rağmen (50 kadar episaykıl[20] icat etmişti) yine de mükemmel bir sonuç değildi. Ama en önemli adım atılmıştı: Geometrisi yanlış da olsa, evrenin merkezi artık güneşti.

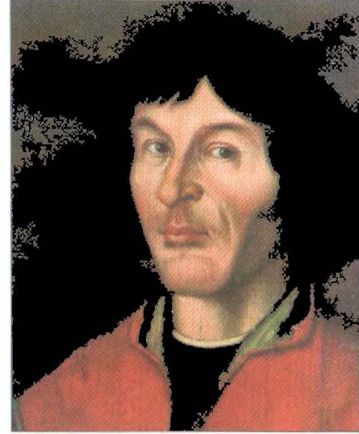
Fakat, bir din adamı olarak bunu nasıl açıklayacaktı? (Aynı sorunla, 19. yüzyılın ortasında C. Darwin de karşılaşacaktır). Kopernik, önce 1514'te, "Commentariolus" (Kısa Açıklama) adlı anonim bir el yazması broşürü, profesyonel astronomlar (o dönem terimiyle matematikçiler) arasında dolaştırdı, onların reaksiyonlarını gördü; fakat kapsamlı bir eser yayınlamaya cesaret edemedi. Ömrünün sonlarına doğru, sır gibi sakladığı ve pek az kimseye gösterdiği kitabı hazırdı. Kitabı gören öğrencisi genç Alman matematikçi Rheticus (Georg Joachim von Lauchen),

---

19 Kopernik, kitabındaki verilere göre sadece 27 gözlem yapmış, diğer gözlem sonuçları için de, Hipparkus, Batlamyus ve diğer astronomların verilerine dayanmıştı (Koestler, 289). Gözleri bozuk olan Kepler'in de kaynağı aynı veriler ve tabii Tycho Brahe'nin mükemmel astronomi cetvelleriydi.

20 Koestler'in sayımına göre Kitapta 48 episaykıl (epicycle = bir daire üzerinde, merkezi bu dairenin çemberi üzerinde olacak biçimde hareket eden daireler) vardır. Batlamyus'ta 40 episaykıl varken, Kopernik, *Narratio Prima*'da (*İlk Açıklama*) 34 tanesinin yeterli olduğunu öne sürmüştü (Koestler, 194.5); şeklen, eski sistemden kopamamıştı.

1540'ta *Narratio Prima de Libtus Revolutionum Copernici* veya kısaca *Narratio Prima* olarak tanınan eseri yazdı. 'Kopernik Devrimi' kavramı buradan geldiği gibi, çok uzun ve dünyada en az okunan kitaplardan[21] birisi olan *De Revolutionibus*'un ana fikirlerinin bir özeti ve başlıca kaynağı da bu eserdir. Artık Kopernik sistemi bu eserle birlikte Avrupa din ve bilim çevrelerinde tanınmaya başlanmıştı.



Modern astronomi biliminin gelişimine büyük katkıları olan Polonyalı Nikolaj Kopernik (1473-1543) eski Yunan filozoflarının yapıtlarını inceleyerek, gezegenlerin dairesel yörüngeler üzerinde düzgün hareketleri olduğu sonucuna vardı. Kopernik'in geliştirdiği ve merkezde güneşin olduğu dünya ve diğer gezegenlerin etrafında dolandığı bu sistemle biçimlenen kuram, evrene bakış açısında devrim sayılabilecek sonuçlar yarattı. Kopernik Devrimi diye adlandırılan bu devrimin sonucunda insanlığın evrene ait tüm görüşleri değişime uğradı.

Kopernik Sistemi artık sır değildi; kitabı yayınlamaktan başka çare kalmamıştı, Ancak bir koşul vardı: Kiliseyi kızdırmayacak bir açıklama yapmak. Rheticus, Lutherci[22] Nuremberg'de, *De Revolutionibus*'un astronomi kitaplarının yayımı konusunda uzman Petreius'un matbaasındaki baskısıyla uğraşırken, Leipzig Üniversitesi Matematik Kürsüsü'ne atanarak ayrılmak zorunda kaldı. Baskı işini, şehrin önde gelen Lutherci din adamlarından, birkaç kez de Kopernik ile mektuplaşmış ve ona saygı duyan bir kimse olan rahip Andreas Osiander'e bıraktı. İşte bu rahip, bilimin en tartışmalı kitaplardan birine, ondan daha da tartışmalı bir önsöz yazdı. Osiander, kitaptaki güneş merkezli modelin aslında bir matematiksel varsayımdan öteye geçmediğini, yazarın gerçek düşüncesini yansıtmadığını ve astronomi hesaplamalarında bir kolaylık sağlamak için formüle edildiğini ifade eden bu ünlü önsöze ismini koymamıştı. Önsözün onun tarafından yazıldığını 1609'da Kepler ortaya çıkardı ve kitabın daha sonraki baskılarında bu rahibin adı yer aldı (Koestler, 167-72).

Bu önsözün, eski düşünce sahiplerine karşı, o düşüncede olan ya da olması gereken birinin çok güvendiği bir bilim adamının 'sapkın' sayılabilecek bir fikrini savunma amacıyla yazılmış, Kopernik'in bile aklına gelmemiş çok zarif bir 'apoloji' ve akıllı bir taktik olduğu düşünülür. Oysa, modern bir bilim tarihçisi (Gribbin, 13) Osiander'in yaklaşımının modern bilimsel dünya görüşüyle çok yakın benzerlik taşıdığını öne sürmektedir:

> "Evrenin hareketiyle ilgili tüm fikirlerin, gözlemlerin ve yapılabilen deneylerin sonucunda ortaya çıkan basit modeller, günümüzde artık kabul görüyor. Örneğin, dünyaya göre yapılan ölçümlerde dünyanın evrenin merkezi olduğu varsayılır. Bu da aya bir roket gönderilmesi planlanırken çok işe yarar. Fakat bu model, güneş sisteminin derinliklerine doğru gidildiğinde daha karmaşık hale gelir. Satürn'e

21 İlk bin baskısı Nuremberg'de yapılmış ve pek azı (400) satılmıştı. Dört yüzyılda dört baskı daha yapıldı: Basel 1566; Amsterdam 1617, Varşova 1854 ve Torun (Polonya'da 1473'te doğduğu yer) 1873 (Koestler, 194).

22 Kitabın yazıldığı yıllarda, Katolik-Protestan çatışmasının başlayıp Avrupa'ya yayıldığı unutulmamalıdır. Luther'ın Kopernik sistemi hakkında hakaret içeren düşünceleri bir yana, genel kanaatın aksine, Kopernik'e ilk saldıranlar Lutherciler olmuş, Katolikler tarafsız kalmışlardı. Papalığın karşı tavır alması, 17. yüzyıl başına isabet eder. Buna rağmen, başta önsözü yazan Osiander olmak üzere, birçok Protestan başından itibaren Kopernik'i savunmuştur (Koestler, 362).

Rahip Andreas Osiander'in Kopernik'in Kitabına Önsözü

BU KİTABIN HİPOTEZLERİYLE İLGİLENEN OKURLARA

Bu kitabın hipotezlerindeki bir yenilikten, yani evrenin merkezinde duran güneşin etrafında dünyanın döndüğü iddiasından, bazı bilgili insanların (alimlerin) büyük bir rahatsızlık duyacaklarından kuşkum yoktur; bu insanlar, çok eskiden beri, doğru bir temelde kurulmuş olan liberal (temel) bilimlerin kargaşaya düşeceğine inanacaklardır. Ancak, meseleyi yakından incelerlerse, yazarın kınanacak bir şey yapmadığını anlayacaklardır. Bir astroloğun (astronom) görevi, dikkatli ve becerikli gözlemler yoluyla gökyüzü cisimlerinin hareketini ortaya çıkarmaktır. Bu hareketlerin nedenine inmek ya da bunlarla ilgili hipotezler kurmak için gerçek nedenlere hiçbir şekilde erişemeyeceğinden, öyle hipotezler kabul etmelidir ki, sadece geçmişte değil, gelecekteki hareketleri de, geometri ilkelerinden yararlanarak doğru olarak hesaplayabilsin. Bu hipotezlerin doğru olması, hatta ihtimal dahilinde olması bile gerekmez; eğer bunlar gözlemlerle tutarlı bir hesaplamaya imkân veriyorsa, bu bile yeterlidir. Belki de, geometri ve optik bilmeyen birisi olsa, Venüs episaykılını muhtemel sayar veya Venüs'ün bazen güneşin önüne geçmesini, bazen de kırk derece ve daha fazla bir açıdan izlemesinin sebebinin bu olduğunu düşünür. Bu varsayımın sonucu olarak, bu gezegenin en yakın noktasının en üst noktasına göre dört kez, hacminin on altı kez büyük olduğunu ve bu sonucun her çağdaki deneylere ters düştüğünü kim fark edebilir? Bu çalışmada, şimdi burada anlatmamız gerekmeyen daha ne saçmalıklar bulabilirsiniz. Bu nedenle, bu bilim (astronomi) gezegenlerin eşit olmayan hareketlerinin nedenlerini, açıkça hiçbir şekilde bilememektedir. Bu şekilde, hayalen icat edilmiş nedenler, insanları bunun doğru olduğuna ikna etmek için değil, fakat sadece hesaplama için doğru bir temel sağlamak amacıyladır. Zaman zaman bunlardan birisi ve aynı hareket farklı hipotezler için önerilir (tıpkı güneşin ekzantrik hareketi ve episaykılında olduğu gibi); astronom da, diğerleri arasından anlaşılması en kolay olanını kabul edecektir. Filozof belki gerçeğe en yakın olanını arayacaktır. Fakat ikisi de, bir vahiy gelmedikçe, hiçbir şeyi tam anlayamayacak, hiçbir şeyi kesin biçimde ifade edemeyecektir. Bu nedenle, yeni hipotezleri, bunlardan daha da muhtemel olmayan eski hipotezlerle birlikte ortaya atalım; hatta bunu özellikle yapalım, çünkü yeni hipotezler çok daha güzel ve aynı zamanda basit olup, çok daha ustalıklı gözlemlerle birlikte, bize çok büyük bir bilgi hazinesi getirecektir. Hipotezler söz konusu olduğunda, astronomiden, onun bize sağlaması imkânsız kesin bir şey bekleyemeyeceğimiz gibi, başka amaçlarla doğmuş fikirleri gerçek olarak kabul edemeyiz. Böylece bu çalışmayı okuyup bitirdiğinizde, daha da cahil olarak ayrılacaksınız. Elveda." (Koestler, 573-4)

bir uydu göndermek için yörünge hesabı yapan bilimciler, güneşin kendisinin bir gezegen olarak galaksimiz samanyolunun merkezi etrafında döndüğünü bilmelerine rağmen, güneşi evrenin merkezi kabul ederler. Bilimciler, şartlara göre, belli birtakım verilerle tutarlı basit bir model kullanırlar ve her zaman da aynı modeli kullanmazlar. Gezegenlerin yörüngelerini hesap ederken, her bilimci bugün, güneşin evrenin merkezinde olmasının iyi bir fikir olduğunu kabul eder. Osiander'in farkı, okurlarından (daha doğrusu Kopernik'in okurlarından), dünyanın evrenin merkezi olduğu fikrinin –örneğin ayın hareketlerini hesaplarken bile– geçerli bir model olduğunu kabul etmelerini beklememesidir."

Osiander'in yazdığı bu güzel önsöze rağmen, Protestanlar kitabı takbih etmeğe devam ettiler; Katolikler ise, 17. yüzyıl başında Galileo davası ortaya çıkıncaya kadar kitabı bilmezden geldiler ve beklendiğinin aksine bir tepki vermediler. Ama Galileo'ya gelmek için yarım yüzyıl daha beklemek, Kopernik modelinin gelişmesini görmek gerekecektir.

Tycho Brahe (1546-1601) ve Johannes Kepler (1571-1630)

Batlamyus'tan Kopernik'e miras kalan kutsal kristal gök kürelerini "Ulu Tanrı"ya yakışmayan yortu yumurtasına benzer eliptik yörüngelerle değiştiren, fakir bir ailenin prematüre doğmuş hastalıklı çocuğu Protestan matematikçi Johannes Kepler'dir. Kopernik'in kitabından yarım yüzyıl sonra 1596'da yayımlanan ilk kitabı *Mysterium cosmographicum*, Kopernik sistemini temel alan ilk çalışma olmasına rağmen yine de Yunan etkisinden kurtulamamıştı. Bu kez evreni mükemmel kürelere değil, mükemmel katı cisimlere (küp gibi bütün yüzleri ve bunlar arasındaki açıları birbirine eşit olan düzgün katı cisimler) hapsetmişti. Kepler'in güneş merkezli sisteminde beş gezegen, sayılar, sesler ve simetrilerde mistisizm arayan Pisargorcular tarafından nerdeyse kutsal sayılan beş düzgün katı cisim içinde hareket ediyordu; sonuçta, evrenin yapısı yine geometrikti.

Bu modeli değiştiren veya değişimi hızlandıran bir tesadüf, iki büyük bilimcinin hayatını ve bilimin yörüngesini de değiştirecektir. Katolik Karşı Devrim hareketi bir Protestan olan Kepler'i yaşadığı Graz şehrinden 1600'de Prag'a sürdü ve onu Katolik İmparator II. Rudolph'un sarayında devrin en büyük ve soylu bilim adamlarından birinin, çıplak gözle en dakik gözlemleri en uzun süre yapan son matematikçi ve astronom Tycho Brahe'nin yanına yönlendirdi.

Büyük bir soylu aileden gelen Tycho, Danimarka Kralı II. Frederick'in kendisine tahsis ettiği Hveen Adası'nda iki büyük astronomi sarayı ya da gözlemevi kurdu: Gökler Şatosu (Uraniborg) ve Yıldızlar Şatosu (Stjerneborg).[23] Ayrıca matbaa, kâğıt imalathanesi, kütüphane ve birçok kimya (simya) laboratuvarları vardı; bir Rönesans prensi gibi yaşıyordu. Aslında "gibi" demek fazla olur, o bir Rönesans prensi idi.

Tycho ve asistanları 1570'lerden 1590'ların sonuna kadar, Tycho'nun kendi çizdiği, en iyi ve en pahalı aletlerle, o zamana kadar çıplak gözle yapılan (öldükten sonra teleskop dönemi başlamıştır) en doğru ve dakik gözlemleri sistematik ve metodik biçimde[24] günü gününe kayıt ettiler. Ancak, bu büyük gözlem çabası Protestan Tycho'nun Kopernik sistemini kabul etmesini sağlamadı; tersine Tycho, kendi gözlemlerinden yola çıkarak, 'Tikonik' [Tychonik| dediğimiz, tıpkı ay gibi güneşin de gezegenleriyle birlikte dünyanın çevresinde daire çizdiği 'yer-güneş merkezli' [geo-helio-centric] bir sistem kurdu. Devlet destekli bu 'büyük bilim' projesi, cömert kralın 1588'de ölmesiyle tehlikeye düştü. Ancak, ne genç Kral IV. Christian aslında kötü bir feodal bey olan Tycho'nun, bu büyük bilim adamının ünlü küstahlığından hoşlanmıştı ne de Tycho kraldan. Sonunda 1597'de Tycho, tüm aletleri, matbaası, kitapları, adamları ve paha biçilmez göz-

23 Bu "araştırma enstitüsü" nün Danimarka'ya maliyeti, krallık gelirinin yüzde 1'i mertebesindeydi ki, günümüzde birçok ülke Ar-Ge harcamasında bu eşiğe varamıyor. Bu bir anlamda, aletler, laboratuvar ve diğer yardımcı tesislerle devlet destekli "büyük bilimin" 16. yüzyıl versiyonu sayılabilir (McClellan ve Dorn, 215).

24 Tycho ve yardımcıları her gün güneş sisteminde gözlem yaptıkları gibi, binlik yeni bir yıldız haritası yapmaya çalıştılar: 777 sabit yıldızın yerini çok doğru olarak belirlediler; ayrılmadan önce de aceleyle 223'ünü daha bir yerlere yerleştirdiler. Tycho'nun 1572'de keşfettiği yeni yıldız 'nova', aslında bir patlayan yıldız, yani "süpernova" idi; böylece adı konmuş oldu. 1577 kuyruklu yıldızının ay dışında bir yörünge olduğunu göstermesi de eski teorileri kökten sarsmıştı; kristal kürelerle sabitlenmiş bir evrene yabancı bir varlık nasıl girebilirdi? (Koestler, 298)



Danimarka'lı zengin bir aileye mensup olan olan Tycho Brahe (1546–1601) hukuk öğrenimi görmekteyken astronomiye merak saldı. Leipzig Ünivesitesi'nde okurken, bazı astronomi aletlerini edindi ve 1571'de Scania'da kralın yardımıyla bir rasathane kurdu. Burada bazı gözlemlerde bulunduktan sonra Kopenhag'a yakın bir küçük adada yeni ve daha büyük bir rasathane kurarak buna Uraniborg adını verdi. Güneş sistemini dönemine göre en iyi araştıran, birçok yıldızın gökyüzündeki konumlarını belirleyen Brahe, tüm verilerini yardımcısı Kepler'e bırakmıştır.

lem cetvelleriyle, bir sirk kervanı halinde Avrupa'yı dolaşmaya başladı. "Bir astronom kozmopolit olmalıdır, çünkü cahil devlet adamlarından, onun hizmetini değerlendirmesi beklenemez" diyordu (Koestler, 299).

Tycho'nun son durağı, Haziran 1599'da çok iyi bir maaşla 'Imperial mathematicus' (imparatorluk matematikçisi) tayin edildiği II. Rudolph'un Prag'daki sarayı oldu. İki bilimcinin kaderi kesişmişti. Ancak Kepler'in saraya girişi onunki gibi kolay olmadı; birbirlerini tanıyıp saygı duysalar da, pek hoşlanmıyorlardı: Birisi zevk için bilim yapan bir soylu, öteki yaşamak için her şeyi yapan 'kilise faresi kadar fakir' bir astronom ve matematikçiydi. İkisi Ocak 1600'de bir araya geldi ve Tycho'nun asistanları ve oğulları da dahil olmak üzere bilimsel bir işbölümü yaptılar. Kepler'e, hareketleri herhangi bir modele göre kolay açıklanamayan en zor gezegen olan Mars'ın hesapları düştü. Tycho gözlem sonuçlarının tümünü yeni tanıdığı yardımcısına vermiyordu. Tycho'nun ölümünden sonra Kepler'in bu cetvelleri ele geçirmesi ve onun yerine imparatorluk matematikçisi olarak tayin edilmesi zor olacak; ölen Tycho'nun ailesiyle karmaşık pazarlıklar sonucunda gerçekleşecekti.[25]

Mars'ın yörüngesi, en ekzantrik (dairesel olmayan), merkezi-kaymış [off-centered] bir yörüngeydi; Kepler bunu çözmek için altı yıl çalıştı. 900 sayfa tutan elyazmaları, nasıl büyük bir çaba gösterdiğinin kanıtıdır (McClellan ve Dorn, 219). O da gözlem değil hesap yaptı; Kopernik sisteminde bir şeylerin iyi gitmediğini anlamıştı. Özellikle Mars'ın yörüngesi, deha ışığının [flash of insight] parladığı yer oldu. Artık düzgün katı cisimler ve kutsal küreler yoktu; güneş etrafında, birbirinden küçük açılarla ayrılmış yakın eliptik düzlemlerde hareket sağlayan fiziki bir güç var-

25 Bu birbirine zıt ikilinin ilişkileri dahil, hayat hikâyeleri, Kopernik, Galileo ve Newton'un, Bilim Devriminin ana sürecindeki asıl parçalar olan hayatları ve düşüncelerinin evrimleri, bir roman gibi, bilim kökenli büyük düşünür Koestler'in *Uyurgezerler* adlı eserinde ayrıntılarıyla anlatılmıştır. Bilim tarihinin en güzel eserlerinden birisi olan bu kitaptan çok yararlandım.

dı. Kepler'in başeseri, Kopernik sisteminin doğru çalışan yeni ve nihai bir modelini içeren *Astronomia Nova*[26] 1609'da basıldı.

Bu eserinde, Kepler'in üç kanunundan ikisi yer alır: (i) Gezegenlerin yörüngesi, merkezlerden birinde güneşin yer aldığı bir elipstir; (ii) Bunların yarıçapları eşit zamanda eşit alanları tarar, yani gezegenler aynı hızda hareket etmezler. Daha da önemlisi, Kepler yerçekimi [gravity] ve atalet [inertia] diye iki ayrı güç kavramı formüle ederek, sadece fiziki astronomiyi getirmiş olmayacak, ilerideki Newton mekaniğinin yolunu da açacaktır. Gravitasyon fikrini William Gilbert'in 1600'de yayınlanan *De Magnete* adlı eserinden esinlendiği için, özgün yerçekimi kavramına henüz ulaşamamıştır. İmparatorun 1612'de tahttan çekilmesiyle Graz'a geçen Kepler, 1619'da üçüncü kanunun[27] da yer aldığı *Harmonice Mundi* adlı eserini ve 1627'de, modern teleskopik ölçümlere ve hatta daha ilerisine kadar giden kullanımıyla astronomların temel kaynağı haline gelecek olan "Rudolph Cetvelleri"ni (Tabulae Rudolphinae) bastırdı. Artık ünlüydü ama geçim sıkıntısı ve diğer aile sorunlarıyla birlikte Otuz Yıl Savaşları peşini bırakmıyordu. 1626'da Katolik II. Ferdinand Avusturya'da Protestan kalmamasını istedi. Kepler'in son yılları da böylece, göçlerle ve mutsuz bir şekilde geçti ve 1630'da, yolda bir yerde ölüverdi. Kopernik sistemi son halini almış ve artık kabul görmeye başlamıştı ki, Katolik Kilisesi, Galileo'nun şahsında tarafsızlığını bozdu; şimdi Roma Kilisesi ile yeni kozmoloji arasındaki gerçek savaş başlamıştı.



Kendi adıyla adlandırılan yasaları bulan Johannes Kepler (1571-1630) yoksul bir ailenin çocuğu olarak dünyaya geldi. İlahiyat öğrenimini tamamlayamadan evrenin yapısı üzerine araştırmalara başladı, sonra da Tycho Brahe'nin asistanı oldu. Brahe ona Mars'ı gözetleme görevi verdi. Işığın atmosferde kırılması üzerine yaptığı araştırmanın sonuçları ile teleskopun optik olarak nasıl çalıştığına dair incelemesi büyük yankılar uyandırdı. Bilim tarihinde bir devrim yaratan, dünyanın ve diğer gezegenlerin güneşin etrafında eliptik yörüngeler çizerek döndüğünü kendi adıyla anılan 3 kanunla kanıtlanmıştır.

---

26 Kepler'in *Astronomia Nova* adlı eserinin tam başlığı (Koestler, 317):
A New Astronomy Based on Causation or a Physics of Sky Derived from the Investigations of the Motions of the Star Mars Founded on Observations of the Noble Tycho Brahe (Soylu Tycho Brahe'nin Gözlemlerine Dayanarak Mars Yıldızının Hareketlerinin İncelenmesinden Çıkarılmış Bir Gökyüzü Fiziği ya da Nedenselliğe Dayalı Yeni Bir Astronomi)

27 Kepler'in üçüncü kanunu, gezegenlerin güneş etrafında dönüşleri (yıl) ile güneşe olan uzaklıklarının çok hassas ölçümünün, gezegen yılının karesinin, güneşe olan ortalama uzaklığının küpü ile orantılı olduğunu söyler. Modern ölçümlere göre bir örnek verirsek, Mars, güneşe göre dünyadan (dünyaya göre güneşten) 1.52 misli uzaktadır; küpü 3.51 olur; Mars yılı dünya yılından 1.88 daha uzun olup, karesi yine 3.53 olur (iki haneli olduğu için yuvarlanmıştır) (Gribbin, 65).

Galileo Galilei (1564-1642)
Pisa'da doğup Floransa'da okuyan ve 25 yaşında kendi şehrinde profesör olan Galileo'nun hayatı ve eserleri, bir efsane gibi, hakikatlerle hayali olayların bir arada anlatıldığı birçok kitaba, tabloya ve popüler bilim tarihlerine esin kaynağı olmuştur. Galileo'nun bilime katkıları daha çok fizik ve mekanik alanındadır. Teleskopu icat ederek[28] ayın yüzeyinin dünyaya benzediğini göstermesi, güneş lekelerini, Satürn'ün halkalarını ve Jüpiter'in dört uydusunu keşfetmesi dışında, astronomide büyük bir isim olmadı. Ancak, Kopernik-Kepler sistemini kitlelere anlatma çabasıyla yazdığı ünlü kitap *Dialogo*, ihtiyar bilimcinin başını yetmişinden sonra Papalıkla (engizisyon mahkemesi) derde sokmuştur; biz de hikâyenin bu kısmını ele alacağız.

Galileo, yüksek bilim (büyük İtalyan üniversiteleri) ve din (Vatikan) çevreleriyle her zaman iyi ilişkiler içinde oldu ve birbirlerine karşılıklı saygı gösterdiler. İnançlı bir Katolikti ve Kopernik sisteminin Kutsal Kitaba ve Kilise öğretisine ters düşmediğini düşünüyordu: "Kopernik sisteminin doğruluğunu ispat etmek, Galileo'nun ya da bilim adamının işi değildi; ilahiyatçılar bunun aksini ispat etmeli, edemezlerse, İncil'i yeniden yorumlamalıydılar." (Koestler, 443). Ancak bazı etkili din adamları ve siyasiler, rakibi bilim adamlarıyla birlikte böyle düşünmüyorlardı. Bu çevrelerin telkiniyle Kilise, 1616'da Kopernik sistemine karşı kesin tavrını aldı: 23 Şubat 1616'da toplanan Vatikan Yüksek İlahiyatçıları [Qualifiers] önlerine getirilen iki önermeyle ilgili şu kararı verdiler: "(i) Güneş evrenin merkezinde ve hareketsizdir ve (ii) Dünya evrenin merkezinde olup etrafındakilerle birlikte ve kendi etrafında [diurnal] döner. Kim ki, aptalca ve saçma, felsefi anlamda ve resmen sapkın birinci önermeye inanırsa, Kutsal Kitabın birçok bölümlerine lafzen ve Kilise Babalarıyla (ilahiyat) doktorlarının genel yorumlarına açıkça ters düşmüş olur. İkinci önerme ise (dünyanın dönmesi) felsefi bakımdan sakıncalı, iman açısından da en azından hatalıdır." (a.g.e., 462)

Bu karar, bazı aydın kardinallerin etkisiyle hemen yayımlanmadı (17 yıl sonra 1633'te yayımlanacaktır); yerine 'Index Prohibitorium' (Index Meclisi: Yasak kitap listesini hazırlayan meclis), 5 Mart 1616'da, sapkınlık [heresy] terimi yer almayan, Pisagor doktrini de dahil olmak üzere Kopernik sistemini savunan kitaplarla ilgili bir yasaklama listesi yapıldı. *De Revolutionibus*'a ve Rahip Zuniga'nın kitaplarına, yanlışlıklarını düzeltilmek için bir süre verildi. Artık, bilerek bu doktrinleri öğretmek, yaymak ağır suç kapsamındaydı. Galileo'nun aşağılandığı ve cezalandırıldığı rivayetleri yayılınca, aslında dostu olan ve kendisini anlayan Kardinal Bellarmine'den konuyla ilgili bir yazı istendi. Kardinal, 26 Mayıs 1616'da mealen şöyle bir mektup yazdı: "Signor Galileo Galilei'nin tarafımızdan cezalandırıldığı ve nedamet getirdiği şeklindeki rivayetler doğru olmayıp, kendisi Kutsal Makam'la Yüksek Meclis'in tüm kararlarını bilerek ve anlayarak, Kopernik'in yanlış doktrinine ne inanmakta ne de bunu savunmaktadır. Biz bunun tanığı olarak işbu belgeyi imzaladık" (a.g.e., 469).

Galileo'nun artık bu konu üstüne gitmemesi, kitap yazmaması, ders vermemesi gerekiyordu. Nitekim, on beş yıl boyunca fizikle, astronomi keşifleriyle ve (bir manastırda rahibe olan) kız-

28 Teleskop Hollanda'da Hans Lippershey tarafından icat edilmişti; Galileo, bunun yenilikçisi sıfatını taşımalı.

larıyla meşgul oldu, ta ki, 1632'de *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, Ptolemaico e Copernicano*, kısaca *Dialogo* yayınlanıncaya kadar. On beş yılda bir şeyler unutulmuş olmalıydı, ancak ne Kilise ne de düşmanlar uyuyordu. Gerisi tarihin sayfalarındadır. Engizisyon kendisine kötü muamele göstermedi; yetmiş yaşındaydı ve gözleri çok bozuktu. Mektuplar, belgeler ortaya çıktı, Galileo o yaşta resmen nedamet getirdi ve evinde hapse mahkum oldu. Bu büyük bilimciye kilise de zarar vermek istemiyordu. Evinde, son ve diğer büyük eseri olan *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche Intorno à due Nuoue Science*, kısaca *Discorsi*'yi yazdı. Mekanik ve hareket konusundaki bu eserin elyazması nüshasını İtalya'dan çıkartarak Hollanda'da (Leyden) 1638'de bastırdı, Kilise'ye güvenemiyordu. 1642'de, Newton'un doğduğu yılda, dostları ve öğrencileri Castelli, Toricelli ve Viviani de yanındayken hayata veda etti.



İnsanlık tarihinin en önemli kişilerinden bilim adamı, matematikçi, astronom ve fizikçi Galileo Galilei (1564-1642) önce tıp eğitimi yapmak istedi ama sonra matematik ve fizik eğitim gördü. Piza Üniversitesi'nde matematik hocalığı yaptı. Teleskopla yaptığı gözlemlerin sonucunda Kopernik kuramının doğrulandığını ve Ptolemaios'un öne sürdüklerinin yanlışlığını söyledi. Kilise ise Galileo'yu bu görüşlerinden dolayı Engizisyon'a verdi. Galileo modern mekaniğin bir bilim dalı olarak tanınmasını sağlamış hidrostatiğin temel teoremlerini kanıtlamış ve katı cisimlerin suda yüzme koşullarını belirlemiştir. Toplu eserleri yirmi cilt olarak, *Le Opera di Galileo Galilei* adıyla yayınlanmıştır.

Dialogo Kilise'nin canını niçin bu kadar sıktı? Doksan yıl önce basılmış ve fazla da okunmamış bir kitabın küçük bir bilim çevresinde yayılmasına Protestanlar tepki verirken sessiz kalan Vatikan, nasıl oldu da 1633'te inancından kuşku duymadığı ünlü bir bilim adamını küçük düşürmek durumunda kaldı? *Diyalog* üç kişi arasında, dört gün süren bir sohbet niteliğindedir: Galileo'nun yerine geçen Salviati, Aristoteles ve Batlamyus adına konuşan ya da onları temsil eden Simplicio (bir cins Karagöz, basit ilkel bir adam) ve tarafsız, akıllı bir amatör olan Sagredo (Bu tipler *Discorsi*'nin de karakterlerini oluşturur). Birinci gün, Aristoteles'in evren hakkındaki genel fikirleri çürütülür; İkinci gün, Kopernik sistemi tartışılmaya başlanır ki, bu arada fizik öne çıkar, Newton'un ilk kanunu ve itki [impetus] teorisine yaklaşılır: Bir geminin direğinden düşen taş, geminin hareketine rağmen direkten uzağa değil dibine düşer, çünkü geminin momentumunu paylaşır. Esas üçüncü gün, Kopernik astronomisi tartışılır; tabii ki Kopernik sistemi Batlamyus sistemine göre üstündür, ama çok da kesin bir sonuca varılmaz. Ne yazık ki Kepler'in kanunları basılalı yirmi yılı geçmiş ve astronomide birçok yeni buluş yapılmışken, Galileo işi basitleştirmek ya da popüler kılmak uğruna bazı bilimsel gerçekleri ya tahrif ya da göz ardı etmiştir; hatta propaganda amacının daha öne geçtiği söylenebilir. Dördüncü gün gel git hareketlerine, yani tekrar fiziğe dönülür (a.g.e., 480-6).

Bilimsel açıdan Kopernik döneminde kalan, yeni ve çarpıcı bir unsur getirmeyen *Dialogo*'un Kilise'yi rahatsız eden yanı, üslubu ve İtalyanca yazılmış olmasıdır. Kitapta söylenenleri ve şahısları herkes anlayabilirdi; kilise adamlarına dolaylı bir saldırı olduğu açıktır ve küçük düşürücü taşlamalar, tüm İtalyanlar tarafından okunup Kilise'nin ciddiyet ve vakarına halel getirebilirdi. Kutsal Makam'ın kitabı incelemek için atadığı üç ilahiyatçı bilirkişiden oluşan panel, eserin "hiç utanmadan Kopernik'i savunduğunu" iddia edip, şu görüşlere yer vermiştir: "Gerçekte kitabın kendisi her şeyi açıklıyor. Yazı dışında, gelecek kuşaklara bir şey öğretmenin başka bir yolu yoktur... O İtalyanca yazıyor; yabancılarla veya diğer alimlerle değil, yanlışların kolaylıkla kök saldığı sıradan halkı iğfal etmek için... Eğer Galileo, dünyanın dengesi lehine, görüşlerini yetersiz bulduğu bazı düşünürlere çatmış olsaydı, biz yine de bu metne daha hayırhah bir gözle bakabilirdik... fakat o, Pithagorasçı ve Kopernikçi olmayan herkesi gerizekalı cüceler sayarak, bunlara toptan harp ilan ediyor; niyeti bellidir"[29] (Sobel, 268).

Isaac Newton (1642-1727)

En az Galileo kadar idolleştirilmiş başka biri daha varsa, o da Newton'dur. Onun fiziği, Kepler ve Galileo'nun kanunlarını, Aristo'dan beri ayrı görülen gökyüzü ve yeryüzü olaylarını, tek bir evrensel yerçekim ve hareket kanunu altında yeni bir matematiğin (kalkülüs) yardımını da alarak birleştirmiş, kuantum fiziği ve görelilik teorisi ortaya çıkıncaya kadar egemen olacak (belli bir alanda hâlâ geçerlidir), 'deterministik-prediktif' bir bilim modeli oluşturmuştur. Diğer bilimler de, nihai olarak, kendi alanlarında evrensel kanunlar yazarak Newton'un izinden gitmeye çalışmıştır. Newton'un Cambridge'de hoca olarak yazdığı ve bilim devrimini taçlandıran ünlü başeserinin adı da bu iddiayı güçlendiriyor: *Principia Mathematica Philosophia Naturalis*. Buradaki doğa felsefesini tüm temel bilimler olarak anlamak da mümkündür.

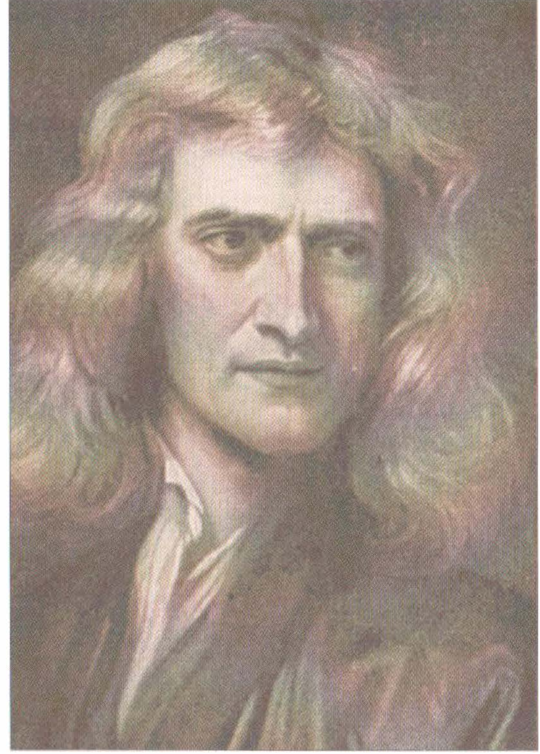
Bilimin yeni Aristoteles'nin hayatı, huysuzlukları (tüm çevresiyle ve özellikle bir başka deha olan Alman matematikçi Leibniz [1646-1716] ile kalkülüsün icadındaki öncelikle ilgili kavgası); Royal Society'nin başkanı ve Kraliyet Darphanesi Müdürü olarak başarıları; hatta ilmi simyaya olan düşkünlüğü ile gizlice deneyler yaparken laboratuvarını yakması, Newton hakkında yazılmış yüzlerce kitap ve makaleden sonra artık iyice bilinmektedir. Bizim de burada bunları bir kez daha tekrarlamamız, konumuz açısından fazla gerekli değildir.

Newton'un son kitabı sayılan *Optics*, çok uzun çalışmalar ve tereddütler sonunda 1704'te basıldı. Aydınlanmanın öncülerinden birinin, bir şekilde Pithagorasçılık ve neoplatonculuk ile bağlarını koparmadan gerçekçi bir açıklama yapması, bilimlerin kendi içinde birçok eski unsurla evrimleştiğini, arındığını, belki zamanla da –ilerde anlaşılmaz 'spritüel' sayılacak– başka unsurlar kazandığını göstermektedir. Newton, güneş tayfının veya gökkuşağının yedi rengi ile Batı

29 Bu satırların yazarı Cizvit (Jesuit) Papaz Melchior Inchofer'dir. Koestler (503), Kilise'de bu anti-Kopernik görüş resmileşirken (Kopernik'in Kitabı 1822'ye, Galileo'nunki 1835'e kadar *Index*'te kaldı), Çin ve Japonya'daki Cizvit misyonerlerin 17. yüzyıl dan itibaren buralarda Batı astronomisi olarak Kopernik sistemini öğrettiklerini ve bu öğretinin Doğu'da hızla yayıldığını, hayretini saklamadan gösteriyor. Galileo'nun Vatikan'da iade-i itibar etmesi, kendisi de tutucu bir zat olan Papa II. John Paul zamanına, 1992 yılına rastlıyor.

müziğindeki yedi nota arasında matematiksel orantılar kurduktan sonra, sabun köpüğü yüzeyinde görülen ve 'Newton halkaları' diye bilinen renkli fenomenleri kendi geliştirdiği 'ışığın tanecik teorisi' ile açıklamıştır. Tabii, bu olguyu tanecik teorisi ile açıklamak oldukça güçtür. Ancak, maddenin atomlardan oluşmasına değinip, günün birinde mikroskopların atomları görebileceğini, ışık veya atomların arzu edildiği gibi hareket edebileceğini ümit etmiştir.[30] Bu noktada, gizli bir simyager olarak korkusunu saklamamıştır: "Bu küçük şeyler [corpuscles] içinde doğanın en soylu ve gizli sırları yatıyor."[31]

Optics'in son kısmında, yeni keşfettiği difraksiyon, yani ışığın gölge sınırında bükülmesini anlatırken, ilk deneyinden sonra durduğunu ve daha ilerisini artık düşünemediğini söyleyip tartışmayı kesmiştir. *Principia*'daki kendinden emin büyük teorik sonuçlar yerine, deneysel bilimlerin bir başeseri olan *Optics*'te bir takım sorular [queries] sormayı tercih etmiştir. Kitabın üç farklı baskısında toplam otuz bir soru vardır: Atomlar ve enerji, ışık, ısı, ses, görüntü, yerçekimi, atalet, elektrik, manyetizma, kılcallık, fermantasyon, içten patlama, hatta simyagerlerin gözdesi kimyasal ve biyolojik değişim (transmütasyon) vb. Newton bu konuları ele alarak, gelecek için büyük bir Ar-Ge programı önermiştir (McClelland ve Dorn, 261-2). Büyük bir bilimciden beklendiği gibi, bu program bir şekilde 18. yüzyıldan başlayıp 19. yüzyılda sanayileşen toplumların bilime daha büyük fonlar ayırmasıyla hızla gelişmiş, 20. yüzyılda kendi içsel patlamalarını toplumsal taleple birleştirerek, yani ileri teknolojiyle organik bağlar kurarak büyük paradigma değişikliklerine ve niteliksel transformasyonlara yol açmıştır. Artık günümüzde 'büyük teknoloji'den yardım almayan 'büyük bilim' yoktur.



Yerçekimi yasasını bularak, özellikle mekanik bilimine büyük katkılarda bulunan İngiliz matematikçi ve fizikçisi Sir Isaac Newton (1642-1727) Trinity College'de eğitim gördü ve burada öğretim üyeliğinde bulundu. Burada diferansiyel ve integral hesabını buldu. *The Royal Society* üyeliğine kabul edildi, ancak burada görüşlerinin bir kısmının kendi buluşları olduğunu öne süren Robert Hooke tarafından eleştirildi. 1687'de yayınladığı *Principia Mathematica* adlı eserinde mekaniğin üç temel yasası ile yerçekimi yasasını ele aldı. 1703'te *The Royal Society*'in başkanlığına seçilen Newton, hareket yasalarının yanısıra optik alandaki renk kuramı ile bilime büyük katkılar yapmıştır.

30 Maddenin atom teorisi İyonya filozoflarına kadar geri gitse de, atomların görülmesi (20. yüzyılın ikinci yarısındaki elektron mikroskopları) ve yönlendirilmesi (bugün gelişmekte olan nanoteknolojinin esası), Newtoncu kavramlar veya araçlar sayılır mı?

31 Ben biraz daha ileri giderek, Newton'un 20. yüzyıl yüksek enerji fiziğini sezmiş olabileceğini düşünüyorum; korkusunda haksız olmadığı, atom çağının felaketleri ortaya çıkınca anlaşılacaktır.

Deneysel Bilimler Yerleşip Yayılırken Boyle-Hooke İşbirliği

Bilim devrimi sırasında, 17. yüzyılda bir uçta Galileo öteki uçta Newton gibi iki bilim devi arasında, hiç de cüce sayılmayacak pek çok önemli bilim adamı daha yaşadı; hepsinin Newtoncu ve post-Newtoncu bilimlere katkıları oldu. Galileo ve Newton klasik matematiksel fiziğin temellerini atarken, René Descartes (1596-1650), Pierre Fermat (1601-65), G. Wilhelm Leibniz (1646-1716), düzlem geometri, diferansiyel ve entegral kalkülüsü geliştirdiler. William Harvey (1578-1657) kan dolaşım sistemini bularak insan anatomisinin ve fizyolojisinin anlaşılmasına Vesalius'tan sonra en büyük katkıyı yaptı.

F. Bacon'ın (1561-1626) önerdiği ifadeyle deneysel bilimler, deneylerini bir Rönesans hümanisti, meraklı bir aydın ilgisiyle gerçekleştiren Leonardo da Vinci, Albrecht Dürer gibi sanatçı ve amatör bilimciler tarafından yapılıyordu. 17. yüzyılda bunların yerini, İngiliz Robert Boyle (1627-1691) ile öğrencisi Robert Hooke (1635-1703), sıvılarla da uğraşan filozof Fransız Blaise Pascal (1623-1662), E. Mariotte (1620-1684), sarkaçlı saati icat eden Hollandalı büyük fizikçi Christiaan Huygens (1629-1695), ısı teorisi kuran kimyacı Herman Boerhaave (1668-1738), mikroskopist Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723), ilk pnömatik deneyleri gerçekleştiren Alman Otto von Guericke (1602-86) alıyordu. 1642'de matematikçi Benedetto Castelli (1578-1643), Galileo'nun öğrencileri Vincenzio Viviani (1622-1703) ve 1646'da Evangelista Toricelli (1608-1647), sıvılar ve gazların basınçları ve hareketleri üzerinde kalıcı deneysel çalışmalarla hidrostatik ve hidrodinamiğe büyük katkılar yaptılar. Bu çalışmalar sanayide, özellikle madenlerde, Agricola'nın pratik olarak çözmeye çalıştığı su tahliyesi, pompalama, vakum, havalandırma sorunlarına teorik çözümler getirdiği gibi, Blaise Pascal, Pierre Gassendi (1592-1655) ve René Descartes (1596-1650) ile diğer büyük bilim adamlarının da bu alana katkılar yapmasına yol açtı. *Discours sur le Méthode*'un (*Yöntem Üzerine Konuşma*) yazarı Descartes, düzlem geometri ve 'yöntem'e katkılarının yanında, evrenin gökcisimleri etrafında dönen bir 'eter' [aether] sıvıyla dolu olduğunu varsaydı.



Kan dolaşımını bulan, kalbin hareketleriyle pompalama işlevi ile ilgili kuramları sistemleştiren William Harvey (1578-1657) tıp öğrenimini İtalya'da Padua Üniversitesi'nde yaptı. Kan dolaşımı üzerine yaptığı çalışmaların yayınlanması anatomi alanında büyük bir devrim yarattı. Buna karşılık bazı tepkilerle de karşılaşan Harvey, Kral I.Charles'in idamından sonra gözden düştü ve mesleğinden uzaklaştı.

Özellikle, 16. ve 17. yüzyılda kurulan bilim dernekleri ve akademiler yoluyla bilimlerin kurumlaşmasından sonra veya onlarla iç içe, deneyin kurumsallaşması da bu çağa damgasını vurdu. Malzemelerin elastikiyeti ile ilgili olan "Hooke yasası"nı, yani malzemenin deformasyonunun ona uygulanan kuvvetle orantılı olduğunu bulan Hooke, daha öğrenci iken, bir başka bilimci ve bir soylu olan R. Boyle'ın laboratuvarına yardımcı olarak girmişti. Boyle kendisinden, Guericke tipi bir vakum pompası yapmasını istedi; bu pompa ve yaptığı diğer aletler o kadar başarılı oldu ki, 1662'de The Royal Society'e Deneyler Müdürü [Curator of Experiments] olarak atandı. O kadar becerikli bir deneyciydi ki, burada barometreler, higrometreler ve bir rüzgar ölçme aleti tasarladı; bir gazın hacmi ile basıncı arasındaki ilişkiyi gösteren "Boyle-Mariotte" yasasını formüle etti. Boyle-Hooke işbirliğinin başka bir sonucu da, 1661 yılında Boyle'un The *Sceptical Chymist* ve *Certain Physiological Essays* adlı kitaplarının yayınlanmasıdır.[32] Bu çalışmalar modern kimyanın temelleri, elementlerin tanınması, başta oksijen olmak üzere gazların işlevlerinin ve özelliklerinin anlaşılması yolunda, Aristotelesçiliğin "toprak-su-hava-ateş" şeklindeki maddeler sınıflaması dışında, ciddi katkılar yaratmıştır ve 18. ve 19. yüzyılın bilime getireceklerini müjdelemektedir (Ronan, 428-9).



İtalyan matematikçi ve fizikçi Evangelista Torricelli (1608-1647) Galileo'nun önermiş olduğu bir metodla cıvayla dolu bir cam boru üzerinde deneyler yaparak, cıvanın cam boru içindeki yüksekliğinde meydana gelen değişimlerin atmosfer basıncından kaynaklandığını tesbit etmiştir. Bu yolla barometreyi bulan Torricelli, Galileo'nun da Floransa Akademisi'nde asistanlığını yaptı ve integral hesaplarına katkılarda bulundu.

32 Bilim tarihinin ilginç kavgalarından biri de Hooke ile Newton arasında geçmiştir. Kavganın kişisel sebepleri arasında kıskançlık, küçümseme ve Hooke'un kendini Newton ile aynı düzeyde görmesi, bilimsel sebepleri arasında ise The Royal Society'nin Deney Müdürü olarak Hooke'un, Newton'un 'Işık ve Renkler Teorisini' inandırıcı bulmayan bir rapor yazması bulunmaktadır. Gerçekten de Hooke, birçok ışık deneyi sonucu, yanlışlıkla 'Newton Halkaları' diye bilinen 'interferans' olgusunu, ışık kırılmasını [refraction] ortaya koymuş veya böyle iddia etmiş, Newton'un yansımalı teleskopunun çok daha küçük ve iyi bir modelini önce kendisinin yaptığını söylemiştir. Bütün bunlar, çok gururlu ve kibirli biri olan Newton'un nefretini kazanması için yeterli olmuştur. Ancak Newton, neredeyse 40 yıl önce hazırladığı *Optics* kitabını yayınlamak için Hooke'un ölümünü beklemiştir (Hall, 251-5 ve White, 178-81). Hooke'ın *Micrographia*'sı (1665) ve Royal Society'nin resmi yayın organı *Philosophical Transactions*'da yayınlanan yazıları bunları kanıtlar niteliktedir. Hooke, ilk mikroskopçu sayılmasa da (çağdaşları Marcello Malpighi [1628-94], Jan Swammerdam [1637-80] ve Leeuwenhoek, 200-300 kez büyüten kendi aletleriyle bir su damlası veya kandaki mikroorganizmaları görmüş, resimlerini de yapmışlardı), Hooke'nin başeseri *Micrographia*, mikroskopi alanında, önemli bir bilimcinin ilk toplu eseri olarak büyük bir önem kazanmıştır, (Gribbin, 154-5)



Zengin bir aileden gelen doğa araştırmacısı Robert Boyle (1627-1691) ünlü *The Royal Society*'nin kurucularından olup, Eton College'de öğrenim gördükten sonra özel eğitim de gördü. İrlanda asıllı olan Boyle, geliştirdiği hava pompasıyla havanın fiziksel özelliklerini keşfederek, gazların basıncı üzerine deneyler gerçekleştirdi. Koyu bir Protestan olan Boyle, deneysel çalışmalarının dine hizmet olduğunu savunurken, Hıristiyanlığın yayılması amacıyla İncil'in Türkçeye çevrilip, basılması için maddi katkılarda bulunmuştur.

Kimya ve fizikokimyanın gelişmesini, diğer bilimsel gelişmelerle birlikte aşağıda kısaca görebiliriz. Burada Newton'u bir eşik sayıp, 'bilim devrimi öncesi' yerine, Newton öncesi ve sonrası kavramını da kullanmış olduk. Pek tabii ki, bilimsel gelişmede böyle bir kesişme söz konusu değildir. Newton'dan önce ve onun zamanında atılan pek çok tohum daha sonra yeşermiş, fakat o bilimde bir zirve sayılmaya devam etmiştir.

Bilim Devriminin Sosyoekonomik Kökenleri ve Bilimde İçselcilik-Dışsalcılık Tartışması

Newton'un Tanrı tarafından gönderilmiş bir deha olarak insanlığa ışık saçtığı[33] şeklindeki içsel açıklamanın tam tersi bir görüşe göre, Newton zamanının yükselen burjuvazisinin yarattığı büyük toplumsal talebin üretim ve teknoloji sisteminden bilime yansıyan kısmını cevaplandıran basit bir ajandı; o olmasaydı bu işi başka biri gerçekleştirecekti. Boris Hessen'in 1931'de Londra'da düzenlenen İkinci Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi'ne[34] sunduğu tebliğin başlığı bu yaklaşımı ortaya koyuyor: "Newton'un 'Principia'sının Sosyal ve Ekonomik Kökleri". Kendisi de fizikçi olan Hessen, bilim devrimine Marksist diyalektik materyalizm açısından bakarak, ulaşımda, sanayide ve savaşta ortaya çıkan sorunları, 17. yüzyıldaki bilim ve teknolojinin durumuna kısaca göz atarak sıralamış ve bilimden beklenenlerin bir listesini yapmıştı. Newton, listedeki çözümlerin teorik anahtarlarını sağlayan bir bilimciydi. Hessen'in "yaklaşımı kaba, Marksist, iktisadi determinist bir dışsalcılık [externalism] örneği olduğundan, artık şimdiki dışsalcılar tarafından da pek kabul görmese de, Koy-

---

33 İngiliz şairi Alexander Pope'un ünlü dizeleri şöyledir:
"Nature and nature's laws lay hid in night
God said 'Let Newton be' and all was light."
"Doğa ve doğanın yasaları karanlıkta saklıydı
Tanrı dedi ki, 'Newton'u yarattım' ve her taraf ışıdı."

34 "İkinci Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi"ne (29 Haziran-3 Temmuz 1931, Londra) ilk kez Nikolay Buharin başkanlığında bir Sovyet heyeti de katıldı. Heyet Marksist bilim tarihini Ortodoks Tarihçilere açıklama fırsatı buldu. Kongreyi 1928'de kurulmuş olan *International Academy of the History of Sciences* düzenlemişti. Sovyet heyetinde, Hessen dışında, büyük tarım tarihçisi (şimdi Petersburg'da adına bir müze ve enstitü var) Vavilov ile Coleman, Joffe gibi önemli isimler tebliğ sahibi olarak bulunuyordu. Sovyet heyeti tebliğleri bir kitap olarak yayınlandı; kitap 1971'de yeniden J. Needham'ın önsözü ile basıldı (Macleod, 1971).

ré gibi içselciler [internalists] ile sınırları belirlemek açısından kayda değer" (Olby vd., 218). Hessen önce teknolojik darboğazları, sonra da bilim alanındaki izdüşümlerini sıralamaktadır. İşe ulaşımla başlamıştır: 1) Gemilerin tonaj ve hızlarını artırmak için hidrostatik ve akışkanlar dinamiğini hesaplamak gerekir; 2) Gemilerin yerini belirlemek için enlem, boylam, manyetik sapma ve gel git hareketlerini bilmek gerekmektedir. 1590'da, Hollandalı Simon Stevin (1548-1620), belli bir yerde, yani bir kıyıda, ayın pozisyonuna göre gel giti gösteren cetveller yaptı; ancak, yer çekimi teorisine dayalı gerçek gel git modelini Newton ortaya koydu. Yine 1598'de, aynı Stevin, sudaki teknelerin üzerindeki su basıncını ölçtü.

Doğal olarak, savaşlar ve krizler dönemi olan 17. yüzyılda, savaşın getirdiği teknik sorunlar artık bronz dökümcüsü, demirci gibi zanaatkarların çözeceği mertebeyi aşmıştı. Boris Hessen, sadece ateşli silahlarla ilgili, çözüm bekleyen balistik sorunları şöyle iki grupta toplamıştır:

İçsel balistik:

1. Ateşlendiği zaman namlunun içinde nelerin olduğu;
2. En hafif fakat dengeli bir namlu yapımı;
3. Hedefe en iyi şekilde nişan almak.

Dışsal balistik:

4. Namlu boşluğunda mermi yörüngesi;
5. Merminin havadaki yörüngesi;
6. Merminin havada karşılaştığı direnç;
7. Merminin yörüngesinden sapması (özellikle, Newton kanunları ve kalkülüs bu son sorunu çözmek için de gerekliydi) (Macleod, 151-166).

Bu yaklaşımda, kişisel mucidin genelde fikri sermaye sahibi bir burjuva olduğu veya yükselen kapitalizmin özel sermaye birikim dalgaları arasında doğduğu gibi ilk bakışta pek reddedilmeyecek oldukça mekanik bir açıklama saklıdır. Buna katılmak biraz güç görünse de, böyle bir yaklaşım olduğunu okuyucumuza anlatmak bir görevdir. Ancak, Newton ve benzerlerinin acil bir toplumsal talebe mi cevap verdikleri, yoksa önde giderek toplumsal talebi 'uyaran' bir işlev mi gerçekleştirdikleri, daha uzun zaman tartışılabilir. 1905'te Einstein ünlü üç makalesini (özel görecelik teorisi) belli bir toplumsal talebi karşılamak için mi yazmıştı? Evet, 1940'ta bir kitle silahı yapmak için toplumsal (siyasi) bir talep vardı ama, bunu akla, böyle bir talebi hiç düşünmemiş teorik fizikçilerin o 'hiçbir şeye yaramayan' araştırmaları getirmişti. 1945 Ağustos'unda atom bombası yapan ekibin de nükleer enerji sektörü veya sivil kullanım talebi gibi bir kavramdan haberi olamazdı. Bu tartışmaların bilim felsefesindeki yeri, yukarıda değinilen içselcilik-dışsalcılık [internalism-externalism] kavramları olmaktadır. Bilim tarihi yazımında,[35] Rus Boris Hessen

---

35 Aydınlanmada, Ansiklopedistler dışında, bilim tarihi yazımının öncülerinden birinin klasik iktisadı da kuran A. Smith olması bence şaşırtıcı değildir. *The Principles which Lead and Direct Philosophical Enquires; Illustrated by the History of Astronomy* (1795) adlı eseri, aslında eski zamanlardan Newton'a kadar astronomide görülen gelişmeleri anlatsa da, insan aklının doğayı anlama ve açıklamasındaki evrensel ilkeleri bulmaya çalışıyor (tıpkı *The Wealth of Nations*'daki [*Milletlerin Zenginliği*] ilkeleri araştırdığı gibi). Bazı önemli bilimcilerin kısmi bilim tarihleri (Priestley'in *The History and Present State of Electricity*, 1767; Thomas Thomson'un *History*

(1893-1938) ile aslında kökeni Fransa'da yerleşik başka bir Rus olan A. Koyré (1892-1964) gibi iki yazarla belirginleşen ve hâlâ önemini koruyan bu çok önemli tartışmayı yetkili bir uzman şöyle ifade etmektedir:

> "Koyré modern bilimin gelişmesinin düşüncedeki bir devrime, bilimin içinde ve üstündeki bir entelektüel perspektifte kurumları da ilgilendiren kaymaya bağlıyor; yeni bir metafizik veya bir dizi güçlü yeni kavramsal varsayımlar da, sırası geldiğinde –özellikle klasik mekanik ve Kopernik astronomisi gibi– ortaya çıkan modern bilim dallarını biçimlendirmiştir. Koyré'nin modern bilimin ortaya çıkışına dair örnek olayı, Galileo'nun gevşek bir Platoncu metafizik çerçevesinde kalarak klasik mekaniği düzenlemesidir... böylece Galileo, kurgu sonrası [post-facto] bir haklılık sağlayan ve doğru olduğu sayılan soyut ve belirsiz bir bilimsel yönteme gerek duymadı. Galileo'nun klasik mekaniğin ilk versiyonunu kurmadaki başarısının nedeni, doğru bir metafizik çerçevede, bir çeşit mistik olmayan Platonculuk ile olayı anlayıp ortaya koymasıdır, yani evrenin temel elemanlarının basit ve simetrik matematik kanunlara göre hareket eden matematik nesnelerden oluştuğuna dair kanaatidir.
>
> Hessen'in ana konusu Newton'dur; onun bilimsel devrimi açıklaması, Newton fiziğinin, palazlanıp gelişen ticari kapitalist ekonominin bir buçuk yüzyılda yarattığı pratik ve iktisadi sorunlara cevap olarak doğduğu şeklindedir... Hessen, Koyré'nin incelediği türden entelektüel faktörlere ciddi bir rol biçmez... İki ayrı konuya (Galileo ve Newton) odaklanmalarından başka, bunların temel farkları, epistomolojide ve bilim felsefelerinde yatar. Hessen için, bilim esasta pratik amaçlar için uygulanan doğru bir yöntem iken, Koyré için bilim, temelinde doğru olan bir metafiziktir; entelektüel algılama ana amaç olduğundan yöntem çok önemli değildir. Ancak, ikisinin de açık olmadığı kritik bir nokta, 'bilimde bir devrim, yani bilimin kavramları, amaçları, teknikleri ve sosyal örgütlenmesinde zamanını aşan radikal bir transformasyon olmuş mudur?' sorusudur. Başka bir ifade ile, devrim olduğunu söyleyenlerle modern bilimin kökenlerini ortaçağlardan kaynaklanan unsurların sürekli ve tedrici evrimiyle açıklayanlar arasındaki mesafeyi belirleyecek bir ölçek vermemişlerdir... T. S. Kuhn, Paul Feyerabend ve Gaston Bachelard'ın çalışmaları, bilimin eşsiz, etkin ve nakledilebilir bir yönteme dayandığı inancında kuşkular yaratmaktadır. Hemen tüm bilim tarihçileri artık modern bilimlerin kökeni ve gelişmesinin 'bilimsel yöntemin' ortaya çıkması, inceltilmesi ve uygulanması yoluyla açıklanabileceğinden kuşkuludur. Bu gelişmeler, beklenmedik bir şekilde, bilim devrimini açıklayan yeni büyük bir sentez kurma yolundaki istekleri azaltıp, hâlâ eski içselci/dışsalcı ve devrim/devamlılık tezlerini canlı tutmaktadır... Özetle, bilim devrimi tarihi yazımının iyi bir durumda olduğu söylenemez... İçselciler bilimsel fikirlerin özel ve bağımsız bir bilgi statüsüne [cognitive status] sahip olduğuna ve dolayısıyla, bilim tarihinin sadece bu fikirlerin içsel mantık ve dinamiklerini açıkladığına inanma eğilimindedirler ve bilimsel altkültürlerin nispeten bağımsız olduklarını pek anlayamazlar. Çünkü altkültürler, çok gelişmiş sosyal ve siyasi mikro yapılar yoluyla bilgi üretirler ve mikro yapılar da, çok farklı biçimlerde, dışsalcıların incelediği daha büyük faktörlerin etkisine açık ve onlara bağlıdır. Dışsalcılar da benzer noktaları karşı yönde ihmal ederler." (Schuster, Olby vd. içinde, 219-23)

of Chemistry, 1830) dışında, 19. yüzyılın en önemli bilim tarihçisi ve felsefecisi William Whewell'dir. Cambridge Üniversitesi'nde Hoca olan W. Whewell, 1837'de *History of The Inductive Sciences*; 1840'ta *The Philosophy of the Inductive Sciences*'ı yayınladı. İngilizce 'bilim', 'bilimci' terimleriyle birlikte pek çok terimi ilk kullanan da odur. İlk bilim tarihi kürsüsü, Paris'te College de France'da 1892-1913 arasında çalışmış sonra kapanmıştır. Belçikalı G. Sarton, 1912'de kurduğu *Isis* dergisiyle konuyu canlandırmıştır. Türkiye'de bu alandaki akademik faaliyetler için bkz: F. Günergun, "İ. Ü. Bilim Tarihi'nin Kurumsallaşması: Araştırmalar ve Eğitim Programları (1984-2004)", *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, Cilt 2., Sayı 4, 2004, s. 545-580.

BİLİMSEL DEVRİMDEN SONRA

Bilim Devrimi Sonraki Yüzyılları Aydınlatıyor

Tanrının alemi ışıtmak için Newton'u yaratması gibi, başta onun kitabı olmak üzere, bilim devrimi de tüm 18. ve 19. yüzyılları aydınlattı. Özellikle Aydınlanma çağı olarak bilinen dönemde, 18. yüzyıl Avrupa'sının bilim ve teknolojiye bakışı tamamen sekülerleşti; Protestan veya Katolik hiçbir bilim adamı, kilise doktrini veya kutsal kitapların öğretisiyle uyumlu olmak gibi bir kaygı duymadığı gibi, aksine, tüm eski kitapların ve bilgilerin yeni deneysel yöntemlerle test edilip, o zamana kadar bilinmeyen yeni bilim dalları yaratılması peşindeydiler. Bu çağda yeni bir bilim devrimi yapılmadı ancak, önceki bölümlerde gördüğümüz bir teknoloji devrimi (İngiliz Sanayi Devrimi) ile Eski Rejim'in [Ancient Régime] tüm kurum ve kurallarını yıkan Fransız Devrimi, sadece Fransa sınırları içinde değil, bütün dünyada bir tsunami dalgası gibi devletleri ve toplumları (hatta Osmanlıyı bile) kökten etkiledi. Bu iki devrimin birbirbirine karışan (difraksiyon) dalgaları da, günümüz dünyasının sosyal-ekonomik-siyasi altyapısını oluşturdu; modernizm böyle ortaya çıktı.

18. yüzyıl biliminde, 16. ve 17. yüzyıl gelişme sürecinde olduğu gibi Kopernik-Kepler-Galileo çizgisindeki kahramanca (heroik) epizotlar bulunmaz. Artık göklerin 'mekaniği' anlaşıldığı için, bunların hareketlerinden çok nasıl yaratıldıkları, yerkürenin yapısı, maddenin temel elemanları ile canlıların nasıl ortaya çıktığı ve çeşitlendiği gibi konular öne geçmiştir. Aslında dünyanın yaratılışı ve canlıların ortaya çıkışı da İncil'in Yaradılış [Genesis] bölümüyle uyuşmuyordu ama, kiliseler ve tutucu çevreler homurdanmaktan fazla bir şey yapamadılar. Cizvit Cemiyeti de Engizisyon gibi etkisini yitirmiş, 19. yüzyılda kaldırılmıştı. Vatikan 'Yasak Kitap Indeks'ine [Index Librorum Prohibitorum] girmek, aydınlar için neredeyse bir onur olmuştur. 18. yüzyıl, tüm bilgilerin, bilimlerin, tekniklerin ve akla gelen her şeyin sınıflandırıldığı 'ansiklopedik' bir çağ idi.

Bilim Devrimi 16. ve 17. yüzyıl'da astronomi-fizik-matematik ekseninde gelişirken, 18. yüzyıl Aydınlanma bilimi de jeoloji-biyoloji-kimya-matematik ekseninde çok verimli teoriler ve bulgular ortaya koydu. Mühendisliğin hızlı gelişmelerine bir şekilde değinmiştik; yine uygulamalı bilimler arasında tıp ve tarım da, bu yüzyılda bilimsel gelişmelerden nasibin aldı. Mikroskobun icadı sadece biyologlara değil, tıp mensuplarına da büyük ufuklar açtı. Giderek gelişen ve güç kazanan teleskopla yapılan keşifler ise yeni evren modellerinden ziyade Newton'un modelinin test edilmesine ve gökyüzü haritalarının iyileştirilmesine hizmet ediyordu. Bu arada, bilim ve teknoloji ile toplumsal talebin kesiştiğini ve bunun devlet desteği ile yapıldığını (ilk bilim politikası uygulaması da diyebilirsiniz) belirtmeliyiz. İngiltere denizlerde dakik çalışacak Harrison kronometresi ile birlikte boylam sistemini yerleşmiş, denizlerde seyrüseferi daha güvenli hale getirmiştir.

Avrupalılar tarafından o tarihe kadar bilinmeyen adalar ve kıtalar (Avustralya) bu dönemde keşfedilip, bu boylamlara ve enlemlere göre dünya haritası bir kez daha ve en doğru biçimde yeniden çizilmiştir. Yeni kaşifler artık sadece 'Altın Ülkesi'ni (El Dorado) keşfetmenin değil, genelde daha iyi harita çizimleri ve bilimsel deneyler yapmanın, bilinmeyen bitki, hayvan, taş ve fosiller bulmanın peşindeydi. C. Darwin'in (1809-82) Kopernik Sistemi kadar önemli ve taşları ye-

rinden oynatan evrim teorisi, onun 1832'de ünlü Beagle gemisiyle yaptığı dünya seyahatinin bir sonucu sayılabilir. Kilise ve genelde bilim alemi, *The Origin of Species* (*Türlerin Kökeni*) (1859) ile tüm dünyayı sarsan üstada karşı kötü bir harekette bulunmadığı gibi, öldüğünde de büyük devlet merasimiyle Westminster Katedrali'ne gömülmüştür. Artık akıllanmış din çevreleri, bilimsel teorilerin Kutsal Kitaba uygunluğunu arayıp bu konuda hüküm vermek yerine, Kutsal Kitabı bilim ışığında yorumlayarak asıl bilimin ve Tanrı'nın hikmet ve büyüklüğünün şimdi ortaya çıkmaya başladığı söylemine yöneldiler. Kitabı kelimesi kelimesine yorumlayıp bilim adamlarına kızmak, Batı'da devlet ve Kilise'den çok tutucu cemaat üyelerinin işi haline geldi ki, bu hâlâ renkli bir tartışma türü olarak, evrimci ve/veya yaradılışçı çevrelerinin kendi organlarında, okullarda ve bazen mahkeme salonlarında izlenmektedir.

Bilim Bilimi Doğuruyor

Aydınlanma çağı ve sonraki bilimsel gelişmeleri, 20. yüzyıl başına kadar, belli bilim dalları grupları içinde kısaca görmek mümkündür.

Mikroskop, Biyoloji-Jeoloji ve Evrim

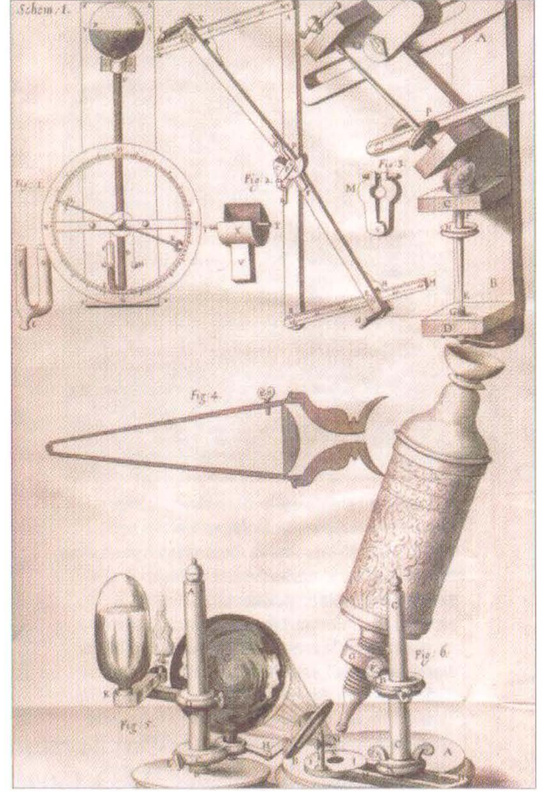
Hooke ve Hollandalı mikroskopçuların gözle görülmeyen küçük cisimler ve özellikle küçük canlılar alemini ve canlının en küçük birimi olarak hücreyi keşfetmesi, bir bakıma teleskopun diğer gezegenleri ve yıldızları keşfinden daha devrimci bir etki yaptı; çünkü göklerdeki devrim teleskoptan önce gerçekleşmişti. Bu kez, bir teknolojik buluş insanlara mikro evrenin kapısını açıyordu. Canlı nasıl çoğalıyordu? Leeuwenhoek spermi [spermatozoa] gördüğü ve işlevini de anladığında, 'kendiliğinden oluş' [immaculate conception] kavramı, Dante'nin 'Cennet ve Cehennemi' gibi efsaneye dönüştü. Bakire Meryem bekaretini bilimsel olarak yitirerek, Aristoteles'in "erkek şekli [form], dişi de tözü [substance] getirir" teorisini geçersiz kıldı.

Artık dünyanın ve canlıların nasıl ortaya çıktığına dair yeni bilimsel teorilere ihtiyaç vardı. Aydınlanma çağı, sadece antikçağ biliminden değil, İncil'den (Ahd-i Atik ve Ahd-i Cedit) kurtuluşun da yolunu açtı. Sayıları hızla artan yeni bilimciler (artık bilim herkesin ilgisini çekmekte, toplum ve devlet maddi destek verip yeni üniversiteler açmaktaydı), zooloji, botanik, morfoloji, embriyoloji, jeoloji ve kozmoloji teorileri geliştirdikleri gibi, bu yeni teorilerini tıptan tarıma değin çok geniş bir alanda uygulamaya sokmaya başladılar. Aristoteles'ten başlayan koleksiyonculuk ve sınıflandırma uğraşısı başka bir bilimsel boyut kazandı; bilimin sistematiği değişmeye başladı. Kişilerin koleksiyonculuk merakı, 19. yüzyılda botanik ve zooloji (bitki ve hayvanat) bahçeleri ve tabiat tarihi müzeleriyle kurumlaşacaktır.[36]

---

36 Fotoğrafın henüz icat edilmediği bu dönemde tabiat ressamlarına da çok iş düşmüştür. Koleksiyoncu bitkileri defter arasında kurutuyor veya hayvanları doldurabiliyordu (taksidermi); ancak, onları doğal ortamlarında özgün renkleri ve bütünüyle (bir ağacı, büyük bir bitkiyi veya hayvanı) teknik ayrıntılarıyla çizmek, büyük Rönesans ressamları Leonardo ve özellikle Albrecht Dürer'den beri, önem kazanan "yardımcı bilimsel faaliyet" haline gelmişti. Önceleri tahta baskı, sonra metal gravür tekniklerinin icadıyla, renkli ve renksiz kitap baskıları konulara ilgiyi artırmış ve bilim kültürünü yaymıştır. Bu gün bile, bazı durumlarda resim fotoğrafa tercih edilir.





Newton ile çekim yasası üzerine tartışan ve bu yasanın önce kendisi tarafından biçimlendirildiğini savunan, kendi adıyla bilinen esneklik yasasını bulan İngiliz fizikçi Robert Hooke (1635-1703) aynı zamanda tanınmış bir mucitti. İlk kez hücre deyimini kullanıp, fosiller üzerinde çalışırken ilerde evrim kuramına ışık tutacak bilgiler saptayan Hooke, Jüpiter ve Mars gibi bazı gezegenlerin yörüngeleri üzerinde de araştırmalarda bulunmuştur.

"Sistematikçiler" arasında John Ray (1627-1705), patronu Francis Willughby (1635-1672) İngiltere'de; Joseph Piton de Tournefort (1656-1708) Avrupa ve Yakın Doğu'da bitki ve hayvan örnekleri toplayıp sınıflandırmaya başladılar. Bitkilerde cinsiyeti keşfeden Ray, 1686-1704 arasında, *Historia Generalis Plantarium*'u yayımladı. Cinsiyete dayalı sınıflandırmayı ise İsveçli Carl Linnaeus (1707-78) uzun çabalarla *Systema Naturea* (1735) adlı eserinde gerçekleştirecektir. Joseph Banks ile Linnaeus'un öğrencisi D. C. Solander, Kaptan Cook'un ilk gezisine (1768-71) katılıp tüm coğrafyalardan örnekler getirerek doğanın sistematiğine ait bilgileri zenginleştirdiler. Ancak, bütün bu bilgileri kendisinin de katıldığı ünlü Beagle seyahatinden (1832-35) elde ettiği bilgilerle birleştirip çok uzun bir çalışmanın sonunda 1859'da *Türlerin Kökeni* ile genel bir evrim teorisi halinde formüle eden Darwin (1808-82), bu alanda Newton'un fizikte yaptığını gerçekleştirmiş sayılabilir. O da kendi teorisine yaklaşmış olan bilimcilere, örneğin Russell Wallace'a (1823-1913), teoriye yol açan Buffon (1707-1788), Lamarck (1744-1829), kendi bü-



İsveçli bir rahibin oğlu olan Carl Linnaeus (1707-1778) Uppsala Üniversitesi'de tıp eğitimi gördükten sonra botanik çalışmalarına başladı. Bitki türlerinin sınıflandırılıp, tanınmasında bilim dünyasına büyük katkılarda bulunan Linnaeus'un *Species plantarum* adlı eserinde sekiz bin bitki türü kendi geliştirdiği "ikili adlandırma" sistemiyle sınıflandırılmıştır.

yükbabası Erasmus Darwin (1731-1802) gibi bilimcilere çok şey borçludur. Ancak, Newton teorisi kadar çok ele alınmış bu konuyu ve kişileri burada tek tek incelemeyip, sadece bilimlerin de "evrimleştiğine" işaret ederek, aynı gelişme süreçlerinin jeolojide de yaşandığını ifade edebiliriz.

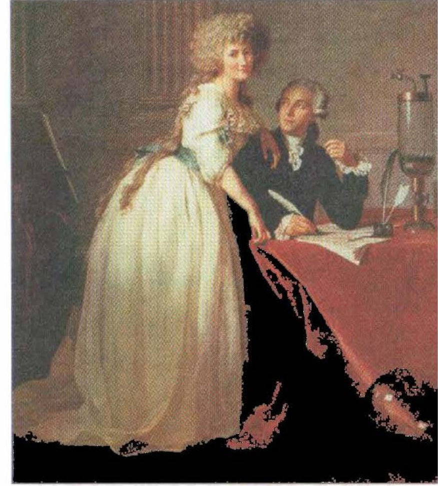
Atomlar, Moleküller

Ortaçağda 'transmütasyon', yani değersiz metalleri altına çevirmeyi ve ölümsüz kalmayı sağlayan hayat iksirini bulmayı düşleyen ilmi simyacılar (alkemist, Türkçe dahil diğer dillerdeki kimya terimini doğuruyor), kimyanın temel elementlerini tanımlamaya çalışarak, ısı ve yanma gibi olayları modern laboratuvar teknikleri, aletleri ve ölçümleriyle anlamaya çalışarak, deneysel bilimlerin bir prototipini ortaya çıkardılar. Fiziğin kimyadan, kimyanın farmakoloji ve tıptan ayrılması kolay ve çabuk olmasa da, belli bir aşamada bu bağlantılar tüm bilimlerin yararına olmuştur. Kimya konusuyla profesyonelce uğraşan pek çok kişi arasından, bir tıp doktoru olan J. Black (1728-99) alkalileri ve karbondioksidi keşfettikten sonra ısı üzerinde o zaman bilinmeyen bir alet yapımcısı olan J. Watt ile çalışıp donma, erime ve buharlaşmanın enerji açısından tanımını yaptı. Joseph Priestley (1733-1804) çağdaşı Antoine Lavoisier (1743-1794) ile birlikte oksijenin ve yanma olgusunun keşfine giden denemeler yapan büyük kimyacılar arasındadır. Çalışmaları Fransız Devrimi'ne rastlayınca, Lavoisier, soylu bir vergi toplayıcısı olduğundan devrim karşıtlığı iddiasıyla giyotine gitti; Priesley de İngiltere'de devrimci sayıldığı için, evi, kütüphanesi ve laboratuvarı yakılarak Amerika'ya göç etmek zorunda bırakıldı. Modern atom teorisinin kurucularından John Dalton (1766-1844); Lavoisier'nin oksijeninden hareketle asit teorisini kuran ve madenlerde güvenlik lambasını icat eden Sir H. Davy[37] (1778-1829); (ölümünden 120 yıl sonra, adını bulup yeniden tanımladıkları için 1904'te Lord Rayleigh ile W Ramsay'e Nobel kazandıran) argon gazının kaşifi Henry Cavendish (1731-1810); 2 bin bileşiği inceleyip birçok elementin atom ağırlığını hesap edip 3 de yeni element (seryum, selenyum, toryum) keşfeden İsveçli kimyager Jöns Berzelius (1779-1848); yine moleküllerin ve atomların ağırlıklarını ve bağıl kanunlarını bulan İtalyan Amedeo Avogadro (1776-1856); isomorphism kavramını ortaya koyan Eilhard Mitscherlich (1794-1863) ve sonunda, her türlü temel kimya tartışmalarını ünlü 'periyodik cetvel' elementler tablosuyla kesin bir çözüme ulaştıran Dimitri İvanoviç Mendelyef (1834-1907) ile

37 Humprey Davy, Royal Institution'ın Müdürü ve ülkenin en itibarlı bilimcisi iken, 1813'te, gemilerin su ile temas eden kesimlerinde korozyon önleyen katodik koruma tekniğini, Amiralliğe kabul ettiremediği için, İngiliz toplumuna kızgınlığından, kendini sürgün ettiği Fransa'da öldü (OECD; 1967, 22-3).

kimya bilimi de kendi 'Newton'unu yarattı. İlk periyodik cetvel, 1869'da yeni kurulan Rus Kimya Cemiyeti tarafından yayınlandı; kimya artık yerleşmiş bir bilimdi.

Bundan sonra, sınai kimyada, organiklerde ve sentetik bileşiklerde büyük Alman kimya geleneğini kuranlardan F. A. Kekulé (1829-96); azot çevrimini bulan K. Liebig (1803-73); laboratuvarların demirbaşı Bunsen bekiyle spektroskopi, fotometri ve buz kalorimetrisini icat eden Robert Bunsen (1811-99) ve meslektaşı Gustav Kirchoff (1824-87) ile birlikte, artık 19. yüzyıl sonunda kolektif organize Ar-Ge faaliyeti haline dönüşen kimya sanayiindeki rekabetle ortaya çıkan şirketlerin ve üniversitelerin sayılmayacak çok icat ve teorik katkıları çığ gibi büyüyerek bilimi ve sanayi dünyasını istila ediyordu.



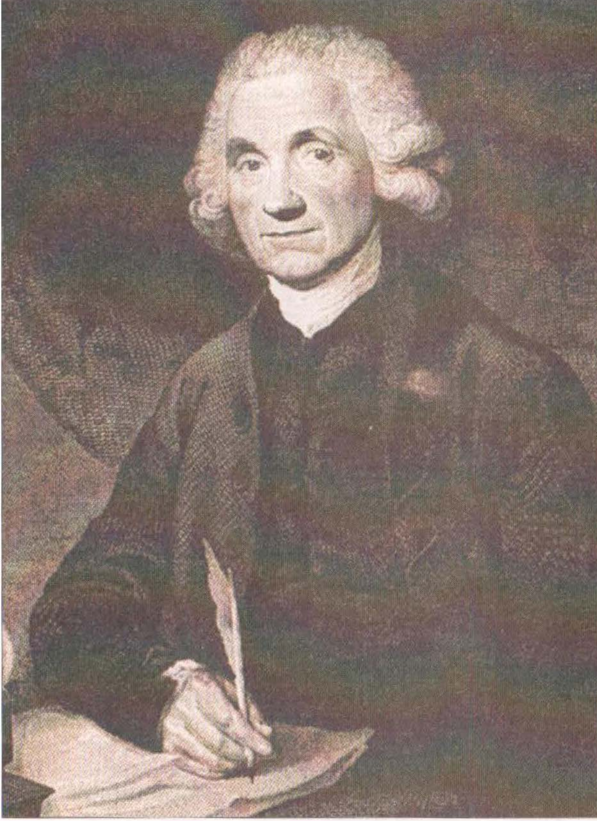
Bir dahi olan Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) modern kimya biliminin kurucusu olarak da bilinir. Soylu bir Fransız aileden gelen Lavoisier, oksijenin kimyasal süreçlerdeki rolünü açıklamış, maddenin sakınımı yasasını oraya koymuş, element ile bileşik arasındaki farkları açıklayarak kimya bilimine o güne kadar hakim olan kuramları çürütmüştür. Yanma kuramını geliştirmesiyle kimyadaki filojisten kuramını da yıkan ünlü bilim adamı çeşitli kamu görevlerinde bulundu, Fransız Devrimi'ni de destekledi ama buna rağmen terör döneminde Devrim Mahkemesi'nde yargılanarak, giyotinle idam edildi.

Doğal olarak bilinen mıknatıslık ve Çin pusulası üzerine düşünmeye başlayan Avrupa bilimcilerinin önce Gilbert'in (1540-1603) *De Magnet* (1600) kitabıyla başlayan ilgileri, 18. yüzyılda okur yazar kesimin bir merak ve eğlencesine, bugünkü terimiyle hobisine dönüştü. Statik elektrik ile yapılan deneyler, Leyden şişesi[38] ve bu iş için yapılmış araçlarla evlere kadar girdi. Hobi örnekleri, bilim tarihleri dışında dönemin sosyal ve kültürel tarihlerinde de görülebilir. Bazı gözü açıklar da, bu hobinin ötesinde, çeşitli hastalıkları elektrikle tedaviye kalkıştı. (Pek tabii ki bunlar, daha sonra doğacak fizik tedavi yöntemleri arasında pek çok elektrik akımlı alet icat edileceğini bilemezlerdi.) Yıldırımların elektriksel niteliğini bulan ABD'nin kurucularından Benjamin Franklin (1706-90) gibi aydın kimselerin bilimsel konularla ilgilenmesi, Aydınlanmada siyaset ve bilim arasındaki ilişkilerin sanıldığından yakın olduğunu kanıtlayabilir mi? Başka deyişle, bu çağda bilimcilerin genelde siyasete ilgi duydukları söylenebilir mi?

Ancak, elektrik önce bir fiziki olay gibi değil kimyasal-biyolojik bir reaksiyon şeklinde ele alınmıştır. Luigi Galvani (1737-98) kurbağalar üzerinde elektrik deneyleriyle canlıların elektrik akımına verdikleri tepkiyi gördü. Asıl katkı, Pavia Üniversitesi'nde profesör olan Alessandro Volta'nın (1745-1827) elektrik endüksiyon makinesini ve ilk elektrik bataryasını icat etmesidir. Bu icat, Davy'nin sodyum ve potasyumu ayrıştırmasına ve Berzelius'la beraber elektrokimya teorisini kurmasına yol açmıştır. Danimarkalı H. C. Oersted (1777-1851) mıknatısla elektrik akımı arasın-

---

38 Leyden şişesi (jar), Leydenli Musschenbroek'in 1746'daki icadından bir yıl önce Pomeranyalı Kleist tarafından bulunmuştu (Pledge, 121).



Bir bilim adamı olmasının yanısıra din adamı ve siyaset bilimcisi olan Joseph Priestley (1733-1804) oksijeni ve karbon monoksiti bulmasıyla ünlenmiş, Lavoisier'in tersine flojisten kimyayı savunmuştur.Elektrik deneyleri de yapan Priestley, odun kömürünün iletken olduğunu araştırmalarıyla buldu. Bir yandan siyaset bilimi ile de ilgilenen ünlü kimyacı liberal düşünceye ilişkin eserler yazdı, Fransız Devrimi'nin özgürlük anlayışını savundu. Hayatının son yıllarını ABD'de geçiren, Thomas Jefferson'la da dostluk kuran Priestley, Pennsylvania'da hayata veda etti.

da bir ilgi kurarak A. Marie Ampère'in (1775-1836) elektrodinamik kanunlarını 1826'da keşfetmesine yol açtı. Oersted'in keşfi, hızla gelişmeye başlayan demiryollarının idaresinde kaçınılmaz bir unsur olan telli telgrafın birçok yerde aynı zamanlarda icadına ve tüm dünyada demiryollarının girdiği her yerde hızla uygulanmasına yol açacaktır.

G. Simon Ohm (1787-1854) direnç kanunlarını formüle ederek ve burada tek tek adlarını saymadığımız diğer birçok araştırıcı bilim adamı da bu alandaki sayısız katkılarıyla elektrik teorisi ve pratiğini hızla zenginleştirdiler. Bu bilgiler üzerine Davy'nin asistanı Michael Faraday (1791-1867) ilk kez olarak endüksiyonu ve elektromanyetik rotasyonu, yani elektrik motorunu 1831'de bir laboratuvar gösterisi olarak icat etti ve teorisini kurdu; ikinci Sanayi Devrimi'nin en sağlam temellerinden biri, böylece atılmış oldu. Üçüncü Sanayi Devrimi'nin temellerini 'elektromanyetik alan teorisi' ile James Clark Maxwell (1831-79) atacaktır. Maxwell ilk makalesini 1855'te yayınladı, "Elektrikçinin İncili" sayılan *Treatise on Electricity and Magnetism* 1873'te yayınlandığında, hiç kimse bu kitabın telsiz haberleşmesinin yolunu açtığını bilemezdi (Taton II, 215). Heinrich Hertz (1857-94) kısa ömründe bunun teorik bir imkân olduğunu gösterdi; telsiz haberleşmesinin, radyo ve televizyonun, uzaktan kumandanın da yolu açılmıştı. Bundan sonra, elektrik ve elektronikteki bilimsel ve teknolojik gelişmelerin birçok kitaba bile sığmayacağı açıktır.

Genişleyen Bir Evren, Belirsizlik, Görelilik ve 20. Yüzyıl Fiziği

Elektriğin gelişmesi birkaç kitapta anlatılamazsa, Newton'u tahtından eden 20. yüzyılın modern fizik ve kozmolojisi kaç kitapta anlatılabilir? Özetlemek için nasıl bir söylem tutturabiliriz? Tüm bilim dallarına baktığımız zaman, Bilim Devrimi ve hatta sonraki iki yüzyılın büyük teorileri, keşifleri ve bunların test ve uygulamalarının, ister laboratuvar ister gözlemevi ve teleskoplar düze-

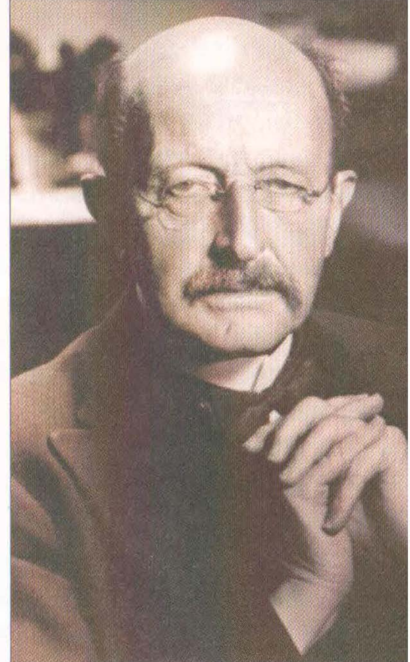
Cavendish Laboratuvarı

"Devonshire Dükü, Cambridge'de Cavendish Laboratuvarı'nın kurulması için 1871'de 8.450 İngiliz lirası bağışladı. Burası, fizik öğrenimi ve araştırmaları için dünyada yapılan ilk binaydı. Oxford'daki Clarendon Fizik Laboratuarı için, civardaki Glastonbury Manastırı'nın mutfağı örnek alınmıştı, çünkü fizik ve kimya aynı şeydi ve kimya yemek pişirmekten farklı bir iş sayılmazdı... Fizik laboratuvarı fikri de pek hoş karşılanmadı; Cambridge'in yeni fizik laboratuvarlarına ayrılan kaynaklar inanılmaz derecede küçüktü. Cavendish 1895'te 1.000 İngiliz lirasına ilave olarak ancak Prof. Sir J.J. Thompson'un maaşını ödeyebiliyordu; 1912'de burada elektron keşfedilip tüm özellikleri ortaya konduğunda, bütçe, her şey dahil -öğretim, araştırma ve maaşlar- 3.092 lira 10 şilin ve 5 peniye yükselmişti. Lord Rutherford 1920'de "Cavendish Profesörü" olup nükleer yapıları incelemeye başladığında, hiçbir zaman yılda 2.500 İngiliz lirasından fazla bütçeye sahip olamadı, fakat bu parayla bir düzine Nobel ödülünü finanse etti: Chadwick nötronu burada keşfetti; Cockcroft ve Walton ilk atom parçalayıcısını (akselaratörü) burada inşa ettiler, lityum ve berilyum atomlarını parçaladılar. Atom parçalanmış, modern dünya başlamıştı... Cavendish radyo bölümü ise, 1939'dan önce bu aygıta hiçbir zaman 50 İngiliz lirasını aşan bir harcama yapamadı; fakat Sir Edward Appleton bu alandaki keşifleriyle Nobel kazandı".

(Lord Bowden'in konuşması, OECD, 1967,23)

yinde olsun, bugünün Ar-Ge ölçekleriyle pek mütevazı kaldığını görebiliriz. Yine en pahalı bilim aletleri (bugün de öyle sayılabilir) teleskoplardır. Uranüs gezegenini keşfeden William Herschell (1738-1822) Newton'un çapı 20 kadem (60 cm) olan teleskopunu 1783'e kadar kullandıktan sonra çapı 40 kademlik (1.2 m) bir teleskopa kavuşmuştu. Bu alanda ilk devlet desteği de, denizlere hakim olmak için önce göklere hakim olmak gereği duyan İngiliz Hükümeti'nden gelmiş, ülkenin ilk resmi araştırma merkezi 'Royal Greenwich Observatory' Kraliyet Gözlemevi 1675'te kurulmuştu. Burası, İngiliz deniz üstünlüğünün sembolü olan '0 boylamı'nın geçtiği yer kabul edilir. Bu rasathanenin ilk Müdürü John Flamsteed'in Tycho Brahe'yi aratmayacak derecede sabırlı, dikkatli ve kapsamlı gözlemleri, Newton'un teorisini kurmasındaki temel kaynaktır. Bu merkezin masrafları, yanındaki askerî hastaneden bile düşüktü. Üniversiteler araştırma kavramına henüz ısınmış değildi; Ar-Ge faaliyeti, öğretim dışında, hocaların kendi kişisel uğraşıları veya diğer insanların bazı derneklerde ya da evlerindeki amatör uğraşıları şeklinde gelişiyordu.

Rakamlar, çok küçük de olsa kurumsal Ar-Ge'ye bir miktar para harcanmaya başlandığını gösteriyor. Peki, Max



1918'de Nobel Fizik Ödülü'nin sahibi Max Planck (1858-1947) Almanya'da Kiel'de doğdu. Münih ve Berlin üniversitelerinde öğrenim gördü. Kuantum fiziğini geliştirdi. Planck Sabiti'ni ve Planck Işınım Yasası'nı buldu.

Planck'ın 1900'de Berlin Bilimler Akademisi'nde kuantum mekaniğini (Planck Sabiti) keşfinin ve Einstein'nın 1905 makalelerinin maliyetleri neydi? Daha sonra sahneye çıkan, çoğu birbirinin arkadaşı, öğrencisi veya rakibi fizikçiler Niels Bohr, Louis de Broglie, Erwin Schrödinger ve diğer pek çoğunun topluma maliyeti neydi? Fiziğin ve kozmolojinin en büyük keşifleri, Newton'dan İkinci Dünya Savaşı sonuna kadar, bugün laboratuvar asistanlarına bile veremeyeceğiniz düşük ücretlerle gerçekleşmiştir. Ama şimdi, bir fizik Nobel'i için kaç milyar dolar harcamak gerekir. ABD, 10 milyar dolar harcayıp 96 km tünel kazdıktan sonra dünyanın en büyük nötron hızlandırıcısı (akselaratör) kurma projesine son verdi. Hubble teleskobunun sadece tamiri için milyar dolarlar harcanıyor. Acaba bazı bilimlerin sonuna mı gelindi? Suyu biten bir kuyudan damla damla su mu çekmek gerekiyor? Belki yeni bir bilim devrimi, büyük bir paradigma değişimi kapıda mıdır, bilmiyorum.

Matematikçiler Cumhuriyeti

Bütün bilimler matematiğe muhtaçtır ama, saf matematik, gelişmek ve kendi kurduğu problemleri çözmek için kimseye muhtaç değildir. Kuşkusuz, fizik ve mühendisliğin çözüm gerektirdiği bazı durumlarda, eğer fizikçi ve mühendisin bilgisi yetersiz kalmışsa matematikçi imdada koşar. Newton örneğinde olduğu gibi, temelde matematikçi olan bir fizikçinin de ileri matematiğe katkı yapması nadir değildir. Ancak matematikçiler, diğer disiplinlere ve birbirlerine karşı bağımsızlıklarını koruyan, eşitlerden kurulu bir 'cumhur' oluştururlar; herhangi bir tarih döneminde içlerinden birisi, prens, kral veya 'en büyük' değildir; herkes az çok eşittir. Bu nedenle, matematik topluluğunun bağımsız bir cumhuriyet olması pek de yanlış olmasa gerekir.

Eski çağlardan bilim devrimine kadar matematik, sıçramalar halinde olmasa da, geometride, sayılar teorisinde, aritmetikte, cebirde çok büyük birikimlerle gelmiştir. Pledge 17. yüzyıl matematiğini şu ana başlıklarda görüyor:

(a) Eğrilerin sınıflandırılması: Konik kesitlerin incelenmesi, topoloji (biçimler matematiği), kuadratik [quadratic] fonksiyon denklemlerine bağlandı.[39]

(b) Kepler'in 'süreklilik ilkesi' Desargues'in (1593-1662) üç boyutlu (prospektif) geometrisiyle birleşti.

(c) Descartes'ın cebirsel geometrisi (Kartezyen geometri).

(d) Sonsuz seriler ve kalkülüs; Newton-Leibniz tartışmalarına değinmiştik. Bu alanda Fermat'nın da (1601-65) katkıları vardır.

18. ve 19. yüzyıllar büyük matematikçilerin yetiştiği bir dönem olmuştur. Kalkülüsü sistematize eden birçok matematikçi (Newton notasyonu karmaşık ve zordu, Leibniz notasyonu tercih edildi) yanında D. Bernoulli (1700-82); P. L. de Maupertuis (1698-1759); Leonard Euler (1707-83); J. Lagrange (1736-1813) ve C. F. Gauss (1777-1855), meslekten matematikçi olma-

---

39 Pergeli Appolonius'un (262-170) *On Conics* adlı eseri, eğrilerin bir incelemesi olup Kepler ve Newton gibi matematikçiler için son derece önemli olacaktır. Appolonius, 17. yüzyıl Avrupasında büyük önem kazanacak bir konunun temellerini atmıştı.

yanların bile hemen aklına gelen isimlerdir. 20. yüzyılın ünlülerinden Wittgenstein, B. Russell veya Gödel'den de artık söz etmiyoruz. Günümüz matematikçileri, büyük bilgisayarlarla, C. Babbage'ın 19. yüzyıl başında hayal ettiği gibi, sürekli ve çok sıkıcı mekanik hesaplamalardan kurtulup insan aklının düşünebileceği en zor konu ve soruları n-boyutlu mekânlarda çalışma özgürlüğüne kavuşmuşken, pek çoğu da mühendislerin, mikro-biyolojistlerin, bilgisayar programcılarının –hatta borsalarda oynayan finans iktisatçılarının– kabul etmek gerekir ki emrine girmiş, matematikçiler cumhuriyeti de fena bir darbe yemiştir.



Matematik tarihinin en büyük isimlerinden biri olan, bir anlamda dahi sayılan Carl Friedrich Gauss 1777'de Almanya'da Braunschweig'da doğdu. Daha çocukluğundan beri matematik alanındaki dehasını göstermeye başladı. Sayılar kuramını ve Gauss Eğrisi diye adlandırılan eğriyi buldu.

Sosyal Bilimler

Bilinçli olarak sosyal bir hayat yaşayan tek canlının kendi vücudunu keşfetmesi ne kadar geç kalmışsa (16. yüzyıl), toplu yaşamın dinamiklerinin Platon'dan sonra yeniden keşfi de o kadar gecikmiştir. Devlete, aileye, toplumlar arası etkileşim ve işbirliğine, tarih yazımına, üretime ve bölüşüme, ticaret ve vergiye, Aydınlanma çağına kadar neden hep din/kilise penceresinden bakıldı? Bence çok kaba bir cevap şu verilebilir: Aklın hakim olduğu varsayılan temel bilimlerde bile, 17. yüzyıla kadar Tanrısal mükemmel şekillerden kurtulamayan düşünce, Tanrı kullarının Tanrı'nın belirlediği ve kutsadığı varsayılan krallarla yönetildiği bir siyasi toplumda bu çerçeveyi kolaylıkla aşamazdı; Rönesans ve Reformasyon belirleyici oldu. Platon bir yana bırakılırsa, modern zamanların ilk laik siyaset bilimcisi Niccolo Machiavelli (1469-1527) bir Rönesans aydınıdır.

Siyaset ve iktisat teorisinin ve siyasi iktisadın, genişleyen piyasalar ve yükselen milli devletlerle birlikte doğup geliştiğini kaydedebiliriz. Bilimsel tarih yazım yöntemi de ulus devletlere paralel bir gelişme gösterir. Sosyoloji, antropoloji, iktisat, dilbilim, arkeoloji ve tabii evrimsel bilimlerin ürünü paleoantropoloji, prehistorya vb. 18. yüzyılda ortaya çıkıp 19. yüzyılda gelişecektir. Sanayi Devrimi'nin geleneksel tarım toplumundaki iktisadi ilişkiler paradigmasını yıktığı gibi, Fransız Devrimi de tüm siyasi ve sosyal paradigmaları süpürüp, yeni siyaset ve toplum düşüncesinin üretildiği bir sosyal bilimler dünya okulu yaratacaktır.

Modern Üniversite Sisteminin Yayılması: Kaç Bilim Var?

Kanaatimce, dış koşullara göre (buna talep de diyebilirsiniz) bilimlerin daha hızlı veya yavaş gelişmesi, henüz üniversite-araştırma sisteminin yeni geliştiği 17. ve 18. yüzyıllarda usta-çırak ilişkilerine, gelişme mekânı da iktisadi ve siyasi faaliyetlerin yoğunlaştığı bölgelerin bilimsel kültürüne bağlıdır. Pledge bunu bir haritalama ve soyağaçları yöntemiyle göstermeye çalışmıştır. Bu yöntemle, belli dönemlerde bilim adamlarının nerelerde doğduğu ve kimin kime hocalık veya öğrencilik yaptığı görülebiliyor. Bu doğum yerleri yeni Avrupa üniversiteleri ve mümkünse yeni bilim dallarıyla ilişkilendirilebilirse, bilim devrimi, doğuşu ve yayılışı coğrafyada mekânsal olarak izlenebilir. Ancak bütün bunlar çok ayrıntılı bir bilim tarihi için gerekli malzeme ve yöntem olabilir. H. T. Pledge kitabında böyle bir deneme yapmaya çalışmıştır. Bir örnek alalım:

Tabloya baktığımızda, veriler bilimcilerin genelde İngiltere'nin orta ve güneydoğusu, İskoçya, Hollanda, Belçika ile Kuzey Fransa, Batı İsviçre, Kuzey İtalya, Batı Almanya ve Avusturya'da doğduğunu; çoğunun kendi yörelerindeki yeni üniversitelerle öğrenci-hoca ilişkisinde olduğunu göstermektedir; eski üniversitelerle ilişkiler nispeten gevşektir (Newton'un hayatının son 30 yılında Cambridge ile ilişkisi olmamıştır).

Aynı yöntemle, bilimlerin zaman içinde dallanması da izlenebilir. Günümüzde, dünyanın (gelişmiş, azgelişmiş) her yerindeki üniversitelerde, bilim ve teknoloji adı altındaki tüm başlıkların mevcut olduğunu görebilirsiniz. Öğretim standart hale gelmiştir ancak araştırma öyle değildir. Bilim ve teknolojinin uç dallarının araştırmaları, belli üniversitelerde (veya kamu ya da özel araştırma birimlerinde) yoğunlaşmıştır; bunları kendi konusunda uzman olanlar bilirler. Bazı üni-

Modern Araştırıcının Doğuşu

"Cambridge'in ilk tam zamanlı kimya profesörü 1760'ta Richard Watson oldu; aslında ilahiyat profesörü olmak istiyordu ve bir kelime kimya bilmemekle öğünüyordu. Laboratuvarı, kimsenin istemediği bir odaydı ve en büyük bilimsel başarısı, kendine üniversiteden yıllık 100 İngiliz lirası bir maaş bağlatmaktı... İlk kez üniversitede araştırma yapılması fikri Prusya Devleti'nin bir memuru olan Alexander von Humboldt tarafından Napolyon Savaşları esnasında ortaya atılmıştı. Alman üniversiteleri yüz yıl içinde temel kimyayı, boyarlar ve organik kimyayı yaratarak, ülkelerinin sanayi üstünlüğüne katkıda bulunmuştur... (İngiltere'de) birçok kimse üniversitede deneysel bilimlerin öğretilmesi fikrine tamamen karşıydı. Cambridge'deki tüm hocaların çok bilgili, lekesiz bir hayat yaşayan, yüksek karakterli ve bunun da ötesinde İngiliz Kilisesi'nin din adamı statüsünden yararlanan kimseler olduğu da düşünülerek, bunların vardığı bilimsel sonuçların test edilmesi, onlara gerçekten saygısızlık sayılmalıydı. Birçokları, deneyim becerisinin öğretilemeyecek bir sanat olduğunu söyleyip deneysel fiziğin bir üniversitede yeri olamayacağını öne sürüyorlardı. Bütün bunlar 100 yıl önce, İngiltere'nin en iyi üniversitesinde oluyordu... İngiliz üniversite laboratuvarları, kendi araştırmalarının doğrudan sanayi uygulamalarıyla hiçbir ilişkisi olmadığı gerçeği ile öğünüyorlardı. Ölümüne kadar Rutherford, kendi buluşlarının herhangi bir ticari kullanımı olacağı fikrinden dehşet duymuştur. Gerçekte buluşları atom bombası ve nükleer enerji programlarına yol açmıştır. Kendisine rağmen Rutherford dünyanın en büyük sanayilerinden birinin yaratılmasına en çok katkıda bulunanlardan birisidir." (OECD, 1967,23)

versite sistemleri birçok alanda uç noktaları toplar; bunlar süper araştırma üniversitesi statüsü kazanır, araştırma projeleri buralarda yoğunlaşır. Bu alanları, örneğin ABD'de National Science Foundation NSF'in araştırma projeleri destek listesi ve benzeri bir kaynakta görmek mümkündür. Eğer bunlara verilen parasal desteklerin miktarı ile belli alanlardaki araştırıcıların sayısı da bilinirse ve bu yöntemle belli dönemler –diyelim 5 ya da 10 yıllık listeler– karşılaştırılırsa, bilimsel talepteki veya saf bilimsel meraklardaki (işin arz yanı) stratejik kaymalar görülebilir. Bunlar görülünce de, bilimde (teknolojide) ne kadar uzmanlaşıldığı, artık 'kimyacı' veya 'fizikçi' diye bir tanımın/terimin fakülte bölüm adından başka bir anlamı kalmadığı anlaşılır; eski güzel bilim devrimi günleri aranır olur. Ayrıca, "bilim kültürden boşandı. Henüz 1920'lerin başında Oxford veya Cambridge'in entelektüel aristokrasisi belli bir züppelik (snobluk) içindeydi. Bilimsel derinliğin yanı sıra hafif İtalyan operalarından zevk alınır, bu kişilerin fakültenin şarap komitesinde bir yerleri olurdu. Şimdi bu köprüyü kurmak çok güçtür" diyen bilim tarihçisi Pledge, 1959'da, neredeyse yarım yüz yıl önce bunları kitabının önsözüne yazıyor. Acaba, şimdi yazsa ne diyecekti? Herhalde "bilim ve bilimcinin amacı SCI'den bir atıf daha fazla almaktır" derdi.

Bilim ve İdeoloji

Bilimsel devrim bilimcileri ve genel olarak bilimsel faaliyetleri kilisenin baskı ve kontrolünden kurtarmışsa da bu kesin ve sınırsız bir özgürlük olmamıştır; 20. yüzyıl, modern bilimin modern devlet ideolojilerinin etkisine girip tekrar kurtulduğu bir dönemdir. Bunun çarpıcı örnekleri de, Hitler'in 'Aryan bilim' iddiası ile Yahudi kökenli bilim adamlarının eseri saydığı görecelik teorisi ve benzeri fizik-kozmoloji öğretisini yasaklaması ve Sovyetlerde Stalin döneminde resmiyet kazanan evrim teorisi ile ilgili 'Lisenko Teorisi' dir. Bu teorilerin bir özelliği, 19. yüzyıl ortasında ve 20. yüzyıl başında doğan iki yeni teoriyle ilgili olması, daha önceki bilimsel teorilere karşı çıkmamasıdır. Nasyonel Sosyalist Parti'nin, daha doğrusu Hitler yönetiminin yeni teoriye karşı çıkması ırkçı bir yaklaşımın sonucu iken, SSCB Komünist Partisi ve Stalin yönetiminin Darwinizmi veya Lamarkizmi kendine göre yorumlaması, Marksizim-Leninizmin (diyalektik materyalizm) temel bilimler alanına aşırı bir müdahalesi sayılabilir.

Hitler ve Aryan Bilim

Nazilerin Yahudilerin zararlı bir insan grubu olarak ortadan kaldırılmasına ilişkin sahte bilimsel [pseudo-scientific] ırkçı teorileri ve uygulamaları burada ele alınmayacak kadar ayrıntılı bilinmektedir. Bu uygulamaların sonucu olarak, Yahudiler önce kamu hizmetlerinden ve tabii üniversitelerde ders vermekten men edilmiş; pek çok dünyaca ünlü ve değerli bilim adamı 1930'larda Türkiye dahil diğer ülkelere göç etmek zorunda kalmışlardı. Irk ve din bazındaki zorunlu göçler Avrupa tarihinde yeni değildir; hatta Yahudilerin ikinci diasporası Roma İmparatorluğu'nda 1. yüzyılda gerçekleşmiş, İngilizler 1290'da tüm Yahudileri ülkeden çıkarmıştı. İspanyolların 1492'de Endülüs Devletini yok ederek sadece Müslümanları değil tüm Yahudileri de göçe zorlaması, modern tarihin ilk ırkçı uygulamaları arasında sayılır. Protestanlığın doğmasından sonra,

yaklaşık 2 yüz yıl kadar, Avrupa'da Protestan ve Katolik nüfusun, bir ülkeden diğerine, hatta Almanya'da zorunlu olarak şehirden şehire göç ettiğini biliyoruz. Bu göç kurbanları arasında Kepler'in, Descartes'ın, Spinoza'nın ve daha pek çok ünlü bilimcinin bulunduğu bilinmektedir.

Yahudi din veya ırk grubundan gelen bilimcilerin, edebiyat ve müzik gibi sanat alanlarında olduğu gibi, hemen her ülkedeki bilim topluluğunda önemli bir yerleri olduğunu görüyoruz. Ancak hiçbir zaman, İslâm bilimi, Hint veya Çin bilimi gibi bir 'Yahudi bilimi' kavramı geçerli olmamıştır. Tabii ki İsrail'in kurulduğu 1948'den sonra bu ülkeye atfen, bu ülke vatandaşlarının oluşturduğu bir bilim topluluğu veya İsrail bilim ve teknolojisi söz konusudur. Bunun nedeni, Yahudilerin modern zamanlara kadar bir siyasi topluluk/devlet olarak homojen bir yapı kuramayıp, diğer milletlerin arasına karışmış olmalarıdır. Bunların bir kısmının diğer dinlere geçmiş veya Yahudilikle ilgilerini kesmiş laik kişiler olması, bazı ırkçı çevrelerde, aile veya ırk yapılarına bakılarak, Yahudi diye tanımlanmalarını ve dışlanmalarını engellememiştir. Böylece, örneğin 'Almanya'daki Yahudi bilimciler' kategorisi ortaya çıkmakta ve kullanılmaktadır. Bunların en ünlü tipolojisi, laik bir Yahudi olan Albert Einstein'dır. Hitler'in 'Yahudi bilimi' terimini görecelik [relativity] teorisi için kullanması bir tanımdan çok suçlama ve aşağılama niteliğindedir (Olby vd., 28).

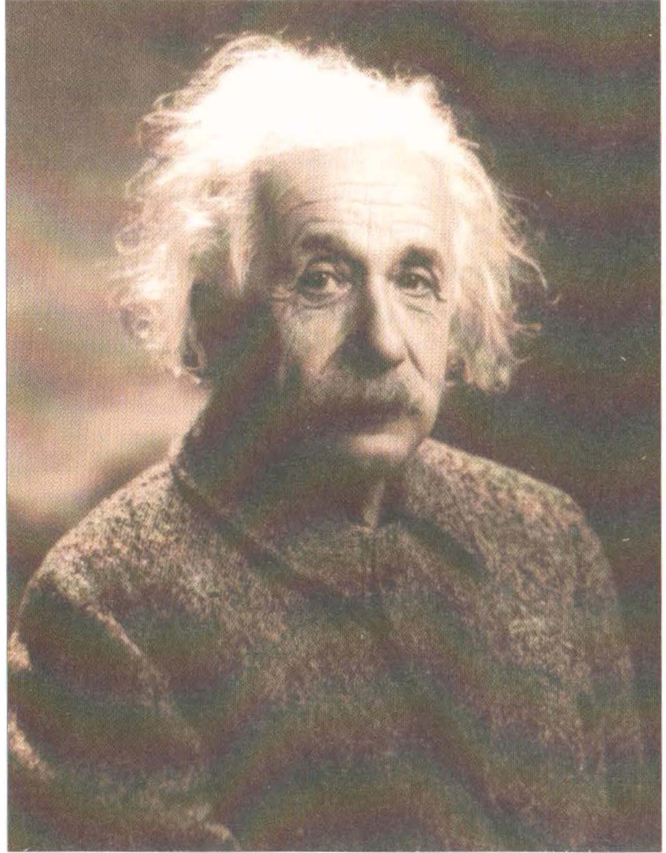
Bilimsel başarının sırf Yahudi olmaktan geçmediğinin en önemli kanıtlarından biri de, 1492'de kitlesel olarak İspanya'dan Türkiye'ye geçen Sefaratların, çeşitli alanlarda varlık göstermelerine rağmen bu ülkede bilime büyük bir katkı yapamamalarıdır. Oysa, Avrupa ve Amerika'da çok sayıda Yahudi kökenli bilimci ve sanatkar bulunmaktadır. İşin özü, o toplumdaki bilimsel ortam ve imkânlardır. Yahudiler, gittikleri ülkelerde kendilerine tarım, siyaset, idare, askerlik gibi geleneksel işler verilmeyince, mukayeseli üstünlüklerini bilim, sanat ve edebiyat gibi alanlarda aramak zorunda kalmışlardır.

Einstein'ın durumu bir örnek olay niteliğindedir. Daha Hitler iktidara gelmeden önce (1933) 1922'de, kendisi de bir Yahudi olan Einstein'ın dostu Dışişleri Bakanı Walther Rathenau bir grup sağcı öğrenci tarafından öldürülünce, sıranın kendisine geldiği şayiaları etrafa yayılır. Sağ politik görüşlü bazı Alman fizikçileri, Nobel kazanmasına rağmen[40] Einstein fiziğini bir tür Bolşevik saçmalığı olarak nitelendirip yangını körüklüyorlardı. Einstein, bir Prusya soylusu ve kendisi kadar önemli bir fizikçi olan (Einstein'nın kuantum mekaniğini hiçbir zaman kabul etmedi) Max Planck'a yazdığı mektupta endişelerini dile getiriyor, buna rağmen Almanya'ya gidip gelmeye devam ediyordu. Almanya dışındaki gezileri, hem bilimsel hem de barışçıl amaçlarla yapıyordu. Siyonizmin siyasi yanı ile ilgilenmese de, bir Yahudi olarak Einstein, Manchester'de kimya profesörü ve sonra İsrail Devlet Başkanı olan Chaim Weizmann'ı kıramayıp Filistin'deki Hebrew Üniversitesi'ne para toplamak için 1921'de bir ABD turu da yapmıştı (Reid, 52-7). Ancak Hitler iktidara geldikten sonra bir daha Almanya'ya uğramadı, Avrupa ülkelerinde bir süre dolaştıktan sonra sonunda ABD'de kaldı. Hikâyenin bu kısmı biliniyor.

---

40 Einstein'a 1921 Fizik Nobel'i rölativite teorisi için değil, fotoelektrik kanunu ve teorik fizik alanındaki çalışmaları için verilmiştir (Reid, 54)

Hitler döneminde, kültürler kadar bilim, hatta teorik fizik bile 'Aryan' ve 'Aryan olmayan' diye ayrılmış, Aryan olmayan bilimlerin üniversitelerden silinmesine başlanmıştı. Aryan olmayan bilimin özellikleri neydi? Pek kimsenin bildiği yoktu. Bu olsa olsa Aryan olmayanların, yani Yahudi kökenlilerin ortaya attıkları bir teori olabilirdi. Eğitim Bakanı Bernhard Rust "nasyonel sosyalizm bilimin değil fakat sadece teorilerin düşmanıdır" diyerek meseleyi vazediyor; Hitler'in meşhur yayın organı *Völkische Beobachter* Einstein'a en ağır şekilde saldırıyordu. Tabii, Einstein'ı Berlin'e 1913'te davet ederek Prusya Kraliyet Akademisi'ne şeref üyesi yapan "Aryan" Max Planck da zor durumdaydı; bu iktidarın geçici olduğunu düşünmesine rağmen, eğer Einstein akademiden istifa etmezse, bunu kendisinden istemek zorunda kalacaktı. Einstein kendisini bu dertten kurtardı; Prusya Akademisi büyük bir memnuniyetle istifayı kabul etti: "Einstein'ın istifasından hiçbir üzüntü duymuyoruz. Akademi onun dışarıdaki tahrik edici faaliyetlerinden zaten bıkmıştı..." Einstein hiç tavizsiz bir cevap verdi: "..barbarca yöntemler ve mevcut kültürel değerlerin tahribi nedeniyle akademiden istifa etmek zorunda kaldım ve mektubunuz bunu yapmakta ne kadar haklı olduğumu bana gösterdi" (Reid, 60). Almanya'da üniversitelerde kalan dürüst Aryan bilimciler bu teoriyi okutma cesareti gösterseler bile onun adını anamıyorlardı. Adını anmasalar da, sonunda Alman fizikçiler bu teoriye dayalı bir atom bombası yapımında Hitler'in emriyle ABD ile bir ölüm yarışına girişecek ve kaybedeceklerdir. Aryan olmayan bilimciler Aryan fizik biliminden ve devletinden acaba böylece intikam mı almış oluyorlardı?



İnsanlığın yetiştirdiği en büyük dahilerden olan, fizikçi Albert Einstein (1879-1955) Almanya'da doğdu. Geç konuşmasına rağmen matematik ve fiziğe erken yaşta merak saldı ve kısa bir sürede çocuk olarak deneyler yaparken karşılaştığı olaylar arasında mantıksal bağlar kurmaya çalıştı. Hayatı boyunca savaşa karşı olmuş ve bu nedenle ülkesini terketmiş Einstein'ın bilime katkıları sayılamayacak kadar çoktur. Özellikle, izafiyet kuramı yanısıra enerjinin kütle ile eşdeğer olduğunu kanıtlayarak, uzay ve zaman kavramları üzerine yaptığı açıklamalar ile insanoğlunun düşünce yollarında yeni ufuklar açmıştır.

Lisenko Olayı ve "Sovyet Bilimi"

Trofim Denisoviç Lisenko (1898-1976), 'Lisenkoizm' diye bilinen aşırı bir 'Lamarkçılık' biçiminin 1948'de Sovyetler Birliği Komünist Partisi'nin resmi doktrini haline gelmesi ve Stalin'in ölümünden sonra da giderek unutulmasıyla hatırlanacak bir Sovyet tarımcısıdır:

> "Lisenko olayında dini ideoloji değil siyasi ideoloji söz konusuydu. Buradaki esas mesele kalıtım idi. Zira Lisenko taraftarları, Mendelci genetiğin bütününü reddetmekteydi... Lisenko vernalizasyon (kışlama) konusundaki çalışmaları ile şöhret buldu. Bu metoda göre sonbaharda hasatta toplanan tohumlar önce suya batırılmakta, sonra dondurulmaktaydı. Filizlenmeyi hızlandıran bu teknik Lisenko'nun kendine ait olmayıp 19. yüzyılda bilinmekteydi. Lisenko bu yöntemi kış buğdayı üzerinde denedi ve başarılı olduğunu gördü. Hatta ilkbaharda ekilen tohumlar öldürücü sonbahar soğukları gelmeden olgunlaştı. Bunun üzerine işlemi ilkbahar buğdayı üzerinde denedi ve 1929 yılına gelmeden vernalizasyonun sebep olduğu değişikliklerin daha sonraki bitki nesillerine aktarıldığını ve vernalizasyonu her sene tekrar etmenin gerek olmadığını iddia etti. Esasta Lamarkçı olan bu görüş, kalıtımın değil çevrenin önemli olduğunu kabul eden Marksist görüşe çok iyi uymaktaydı. Böylece, Lisenko'nun görüşü –her ne kadar Lisenko'nun tahmin ettiği gibi üretim artışı getirmese de– resmi Sovyet politikası haline geldi.
>
> Lisenko, bundan sonra, kromozom teorisinin idealist olduğunu ve verilen gıdalarda yapılacak değişikliklerle bitkilerin evrime uğrayabileceğini iddia etti. Mendelci genetik artık Sovyet biyolojisinden çıkarılmıştı. 1937'de Lisenko o kadar kudretli hale gelmişti ki, teorilerine karşı çıkmak tehlikeliydi. Gerçekten de, gen teorisini destekleyen dünyaca ünlü Rus genetikçi ve ziraat bilimcisi Nikolay Vavilov, görüşleri yüzünden 1941'de tutuklandı, hapsedildi ve iki sene sonra hapiste öldü. Sovyet biyologlarının Lisenko'yu reddetmeleri ancak 1952'den sonra mümkün oldu." (Ronan, 544-5)

Lisenko'nun şanssızlığı Batı'daki bilimsel araştırmalardan haberi olmadan sadece gözleme ve kesinleşmemiş eski teorilere dayanarak bir teori üretmeye çalışmasıydı. Oysa, o sıralarda modern genetik biliminin temelleri atılıyor, Crick ve Watson, Linus Pauling tarafından keşfedilen sarmalın [double helix] yapısını röntgenliyorlardı: Şeker ve fosfat moleküllerinin dönüşümlü dizilişiyle meydana gelmiş olan iki zincirli DNA (deoksiribonükleik asit) molekülü üzerinde yapılacak değişikliklerle, her türlü canlının niteliğini istenen şekilde değiştirmek imkânı ortaya çıkıyordu; modern gen mühendisliği (genetek) doğmuştu. Atom çekirdeğini ve çekirdek içindeki parçaları [sub-particle] ortaya çıkaran bilim, hayatın temeline iniyordu. Artık, yoldaş Lisenko'nun soğuk tohum banyosu, 19. yüzyıl tıbbı gibi geride kalmıştı. Sovyetler hatalarını çabuk fark edip, nükleer fizikte olduğu gibi gen teknolojisinde de günceli yakaladılar. Ama, bilime yukarıdan, aşağıdan, içinden ve dışından müdahale hiçbir zaman bitmedi ve sanırım gelecekte de bitmeyecek.

İdeolojik devlet modeli birkaç istisna ile ortadan kalkmış olsa bile, geniş kitleler ve yeni siyaset içinde bir takım yumuşak ideolojiler beliriyor ve bunlar da, bilim politikaları alanında, eski kiliseler ve devletler gibi etkili oluyor. Üstelik, etkili oldukları veya en çok tartışma çıkan alanlar, yukarıda değindiğimiz iki zıt uçtaki 20. yüzyıl biliminin araştırma faaliyetlerinin ve tabii, uygulamalarının sınırlanması, hatta durdurulmasına ilişkindir: Çevreciler ve çeşitli barış hareketle-

ri, özellikle nükleer araştırmalarla, bu alandaki sivil (enerji) ve askerî (nükleer bombalar) muhtemel ve mevcut uygulamaları tüm dünyada her düzeyde göz hapsinde tutup, parlamentolar ve hükümetler üzerinde, medya ve lobilerle büyük baskılar kuruyorlar. İkinci alan da, etik (ahlaki) nedenlerle, bitki, hayvan ve tabii insan genetiği[41] ile oynanmasına karşı çıkan gruplardır. Bu gruplar arasında çeşitli kiliseleri ve cemaatlerini de görmek mümkündür; tamamen dini nedenlerle yapılan itirazlar, bazı yerlerde laik grupların etik itirazlarıyla örtüşmektedir. Yine de bu kontrollerin en etkilisini bilim topluluğu kendi içinde yapmaktadır. Bilim etiği, Kopernik'in vicdanı ve dini inancının yerini mi almış oluyor? Herhalde kilise ve devletten daha güçlü olan bilimcinin kendi özgür kararıdır.

41 Böyle bir imkân Hitler'in elinde olsa kim bilir ne kadar sevinirdi; üstün bir ırk yaratmaya çalışırdı. Zaten, Mendelci yollarla bazı denemeler yaptığı da bilinmektedir. Ancak, ilerde bu teknolojilere sahip bir Hitler çıkarsa neler yapabilir, bunu tahmin etmek bile güç...



YEDİNCİ BÖLÜM

Çin, İslâm ve Osmanlı Bilim ve Teknolojisi

El-Cezeri'nin 13. yüzyılda çizdiği fil saati.

ÇİN'DE BİLİM VE TEKNOLOJİ

Çin Medeniyeti Batı'dan Farklı mıydı?

Science and Civilization in China adlı büyük ansiklopedik eserin baş mimarı Joseph Needham "Temel sorun (17. yüzyıldan, Galileo zamanından beri bildiğimiz) modern bilimin niçin Çin'de ya da Hindistan'da değil de sadece Avrupa'da geliştiğidir... Neden İÖ 1. ve İS 5. yüzyıllar arasında Çin uygarlığı, doğaya ilişkin bilgileri güncel insan gereksinimlerine uygulamak konusunda Batı'ya göre daha başarılıydı?" (Needham, 1983, 14) diye sorarak bize yardımcı oluyor. Çünkü Çin Medeniyeti, Roma ile birlikte, onunla eşzamanlı sayılacak bir imparatorluk kurmuş, bunu iç ve dış gailelere rağmen modern zamanlara kadar yaşatmış iken, Roma parçalanmış ve üstünde, birbiriyle sürekli çatışan, birleşen, dağılan, nitelik değiştiren siyasi ve sosyal birimler yaratmıştır. Ancak Avrupa toplumları, kendi coğrafyalarında önce toparlanıp, sonra diğer coğrafyalara açılırken, Çin içine kapanarak enerjisini kendi iç yapısını korumaya harcamış, kendi tanımındaki bir bilimin ve pratik hayatın tekniklerini geliştirmişti. Eğer, bilim ve sanayi devrimleri öncesi temel alınırsa, Çin'de gemi yapımından seyrüsefere değin pek çok teknik ve doğa bilimi Avrupa'dan öndeydi ve piyasaların büyüklüğü de göz önüne alınırsa, Çin'de bir teknolojik devrimin doğması büyük bir olasılıktı. Bu durmanın ya da ileriye gidememenin nedeni, bilim ve teknoloji tarihiyle uğraşanların başlıca dertlerinden biridir. Çin bu 'homeostatik' yapısını, 19. yüzyıl ortasından 20. yüzyıl ortasına kadar süren Avrupalı ve Asyalı (Japon) emperyal yırtıcıların [predator][1] saldırılarına ve kanlı iç savaşlara rağmen korumuş, 20. yüzyılın son çeyreğinde, iktisadi

---

1 Bu kavramı bir çalışmamızda (Türkcan, 2000) av-avcı veya kurban-yırtıcı zıtlığını göstermek için 'prey-predator' şeklinde kullanmıştık. Modernleşme süreçlerinde Osmanlı ve Çin 'av'; Rusya ve Japonya 'yırtıcı' rolleri oynamaktadır.



Müslüman bir ailenin çocuğu olan Zheng He ya da Cheng Ho, on yaşındayken Yunnan'ı Moğolların elinden alan Çinliler tarafından esir alınıp, hadım edilerek, orduya verildi. Bir subay olarak yetişen ve Ma adıyla bilinen daha sonra imparatorun verdiği adla Zheng He, başarılı bir deniz subayı olarak Batı denizlerine yapılan seferlerin komutanlığına getirilerek büyük zaferler kazandı. Zheng Ze'nin bu seferleri sonucunda Çin'in Hint Okyanusu'nda ve Güneydoğu Asya'daki nüfuz alanı genişledi.

kalkınmasının hızlanması ile bu kez modern bilim ve teknolojide hızla ön sıralarda yerini almaya başlamıştır.

Daha geniş bir çerçeve içinde, "kapitalizmin veya Sanayi Devrimi'nin niçin Avrupa'da doğduğu ve özellikle İngiltere'de odaklandığı" biçiminde formüle edilen bu sorulara, önceki bölümlerimizde bazı cevaplar aramıştık. Aslında bu sorular, bazı başlangıç noktaları ve süreçleri dikkate alındığında cevaplanamıyorsa, yani bir patikaya girildiğinde çıkılamıyorsa [path dependence], belki sorulması bile gerekmeyen türden sorulardır. Öncelikle, Çin ve Avrupa arasında değil de genelde Doğu ve Batı toplumları arasında temelde bir fark olup olmadığı, 17. yüzyıldan beri Batı'daki düşünürler tarafından sorulmuş; sorun 20. yüzyıl ortasında, tarih, coğrafya, iktisat, sosyoloji ve antropoloji gibi modern sosyal bilimler çerçevesinde bir kez daha ele alınmıştır. Daha özelde, bu tartışma marksist sosyal bilimcilerle marksist olmayanlar arasında ve ayrıca marksistlerin kendi arasında yapılmıştır: İnsanlığın doğrusal bir gelişme çizgisinde, aynı sosyoekonomik aşamalardan geçip geçmediği –ya da geçeceği veya geçemeyeceği– biçiminde formüle edebileceğimiz bu tartışma, literatürde 'Asya tipi üretim tarzı' [Asiatic Mode of Production] olarak bilinir; ancak bu tartışmayı meraklılarına bırakıyoruz.[2]

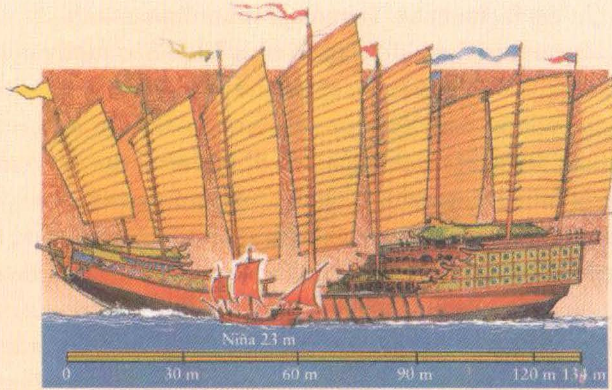
Toplum biçimi [social formation], üretim güçleri arasında kurulmuş üretim ilişkilerinden kaynaklanır. Kolektif mülkiyet, merkezi bir bürokratik yönetim ve onun kapsamlı felsefesi Konfüçyüsçü sivil dünya görüşü, çatışmadan ziyade tabiat ve insanla uyuşmayı; bunun için onu anlamayı öngörüyordu. Batı'nın temel paradigması, anlama/bilme eylemini bir şeyleri, yani doğayı, insanı veya toplumu değiştirmek, hakim olmak için istemesiydi; birlikte yaşam [symbiosis] çok güç erişilen kararsız bir dengeydi ve başka bir boyutta yeniden kurulmak için hemen bozuluyordu. Üretim, doğa şartları ve seçilen temel ürün (pirinç) nedeniyle emek-yoğundu ve büyük sayıda insanın toplu olarak kolektif bir mülkiyet (toprak, sulama kanalları vb) üzerinde ahenkli çalışmasını gerektiriyordu; üretim ve bölüşüm kararları alan merkezi yönetim de (bürokrasi), önceliği yeni topraklar elde etmeye değil mevcut insan stokunu elde tutmaya veriyordu.[3] İnsanlar ve doğaya hakimiyet akla ve sabıra dayalı bir süreçtir; toprak kazanımı mevcut toprakların daha iyi işlenmesine dayalı olunca,

2 ATÜT tartışmaları için kısaca bkz: Marx (*Gründrisse*), Wittfogel (*Oriental Despotism*), Needham, Anderson (*Absolutist State*) ve diğerleri.

3 (Wallerstein, I, çeşitli yerler) çok geniş ve ilgi çekici bilgiler mevcuttur.

Çinli Kristof Kolomb, Amiral Cheng Ho

Amiral Cheng Ho (1371-1433) Müslüman ve hadım (Çin Sarayı'na kabul şartı) bir komutan olarak, 1405-1433 arası Batı'ya yedi büyük sefer yaptı: Birinci seferde (1405-1407) Java, Sumatra, Siyam, Hindistan kıyıları ve Seylan Adası'na kadar giderek, Hindistan'ın Batı kıyılarını da keşfetti. İkinci seferde, (1407-1409) buralardaki krallıkları Ming Hanedanı'na bağladı. Üçüncü seferde (1409-1411) Malaka (Singapur) yarımadası dahil aynı yerlerde güç gösterisi yaptı ve Seylan Kralı'nı mağlup etti. Dördüncü seferde (1413-1405) bir filo Basra Körfezi ağzında Hürmüz'e kadar gitti, diğeri yoluna devam ederek Sumatra'dan 6.000 km uzaklıkta Aden ve Doğu Afrika kıyılarında Mogadişu'ya ulaşıp, buranın iç işlerine karıştı. Beşinci seferde (1417-1420) yine aynı yerlere gidildi ama dönerken en uzun mesafe seçildi. Altıncı seferde (1421-1422), Ho Sumatra'ya giderken bir başka filo Doğu Afrika ve Basra Körfezi'ne gitti. Yedinci ve son seferde (1431-1433) yine bilinen yerlere ilave olarak Ho, bir filo ile Aden'den Kızıldeniz'de Cidde'ye (muhtemelen Hacca) gitti. Bu seferler Çinlilerin coğrafyasına ve haritacılığına büyük katkı yapmış, Ho'nun seferlere katılan arkadaşı Ma Huan, Ho'nun ölümünden sonra üç kitap yayınlamıştır. Seferlerin etkisiyle, daha fazla sayıda Çinli bu bölgelere, özellikle Hindi-Çin ve Endonezya adalarına yayılmıştır. Fakat Çin'e kuzeyden gelen saldırılar bu seferlere ilgiyi azaltmış, Çin seddinin yapımına ağırlık verilmesine ve dışa insan göçünün önlenmesine neden olmuştur (Gernet, 401-3).



Kristof Kolomb'un 23 metre uzunluğundaki Niña gemisiyle, Amiral Cheng Ho'nun 134 metre uzunluğundaki gemisinin karşılaştırmalı bir çizimi.

Buradaki soru şudur; Çinliler Batı yerine Doğu'ya gidip Amerika'yı keşfedecek bir teknik güce sahipken, niçin buraya gitmeyip kısa sürede içlerine çekildiler? Birinci seferde 62 gemi ve 28 bin askerle sefere çıkan Amiral Ho'nun sancak gemisi 600 kadem boyunda, 4 güverteli, su geçirmeyen bölmeleriyle yüzen bir üstü (Cohen, Toynbee, 1973 içinde, 281); İspanyol ve Portekiz karakları bunun yanında kayık gibi kalıyordu. Kolomb 3 küçük gemi ve çok az denizciyle ilk seferine çıkmıştı. Diğer kaşifler ve hamileri de 3 gemiden fazlasını yönetemez ve donatamazlardı.

askerlik Çin tarihi boyunca sivil yönetimden daha aşağıda olmayı kabul etti. Çinliler kılıcın (askerler) zafer kazanabileceğini, ancak bunu 'logos'un (aklın) koruyabileceğine inanıyorlardı; fiziksel güçler geçici, moral güç ise kalıcıydı: "Çiçekleri çekerek büyütemezsiniz."

Batı, "çiçekleri çekerek hızlı büyütecek" bir bilim arayışındaydı; en saf olanı da dahil olmak üzere her bilim sonunda mühendisliğe dönüşmüş, üretimin ve daha da önce, siyasi/askerî yönetimin emrine girmişti. Kaşiflerin siyasi/askerî bir rejim türü olan feodalizmin içinden çıkması tesadüf değil, yeni topraklar elde etme şeklindeki bir içgüdünün sonucudur. Batı uzun Okyanus yolculukları için gemi yapım ve seyir teknolojilerini geliştirirken, daha gelişmiş bir teknolojiye sa-

hip olan Çinliler, tam 600 yıl önce Amiral Zheng He yönetiminde 1405'te başlayan uzak deniz seferlerini kısa sürede yasaklayıp, bir daha da müsaade etmediler.

Eski Çin'de Bilimsel ve Teknolojik Paradigma

Doğal olarak, toplumsal bir işlevi olan bilimin, o toplumun ana paradigması dışında çalışması düşünülemez. Geleneksel toplumlarda bu paradigma bir din-kült-felsefe sistemi içinde kurulmakta veya karşıt yönden bakılırsa, paradigmayı bu sistem oluşturmaktadır. Bu genel yaklaşım Batı için de geçerlidir, fakat Batı'daki fark, bilim, felsefe ve din ayrımının, özellikle tek tanrılı semavi dinlerin çıkışıyla belirginleşmesidir. Eski Çağın antropomorfolojik, yani insan şekilli tanrılar kozmosu tanımlanamayan bir 'öz'e dönüşünce, özellikle Hıristiyanlık, Platon ve Aristoteles'i içselleştirmiş; bu filozoflar, Aziz Augustine, Aziz Thomas gibi büyük kilise düşünürleri yoluyla dinsel düşünce ve inanç sistemini etkilemişlerdir. Oysa Uzak Doğu'da ve (kısmen) Hindistan'da, filozofların düşüncesi bizzat din haline gelmiş; her şeyi ve tabii ki doğayı yaratan tek tanrı merkezli semavi dinler burada doğmamıştır. Doğayı anlamaya çalışan bir felsefe yöntemi toplumun (devletin) ideolojisi ve dini haline gelince, sanıyorum, bu toplumlarda din-bilim çatışması, tanım gereği ortaya çıkmamıştır.

Konfüçyüs (MÖ 551-479, Çincesi ile K'ung-fu-tzu: Büyük Üstat K'ung) Yunan klasik çağına isabet eden bir filozoftur, Konfüçyüsçülüğün ana teması ise insan ve insani ilişkilerdir. Daha sonra birçok ardılları ve karşıtları çıkmış olan Konfüsyüsçülük, Han Sülalesi zamanında –Roma'nın parlak devrine paralel bir dönemdir– resmi ideoloji ve bir dini öğretiye dönüşmüştür. Bu ideolojide doğa sadece bir çeşit bakış açısı olmayıp, aynı zamanda bir kamu yönetim düzeni niteliği de kazanmıştır: Çin'de bürokratik yükseltmeler, Konfüçyüs felsefesi ya da metinleri üzerinde, zorluk derecesi giderek artan bir sınavla gerçekleşirdi; bu Mandarin sınıfının elindeki temel yönetim aracı haline gelmişti.

Pek tabii ki, tüm Uzak Doğu bilim ve felsefesini buraya başlıklar halinde bile taşımam mümkün değildir;[4] buna gerek olduğunu da düşünmüyorum. Asıl önemli olan, bu gelişmelerin bir yerde durması/durdurulmasının nedenlerini ve daha sonra da, bir toplum hayatına göre kısa sayılacak sürelerde (Japonya'da 19. yüzyılın, Çin'de 20. yüzyılın ikinci yarısında) bilim ve teknolojide, Batı'yı yakalama ve hatta bazı alanlarda geçme süreçlerinin dinamiklerini anlayabilmektir. Uzak Doğu felsefesinin (Japonya ve Kore de aynı medeniyetin üyeleridir) doğaya ve dolayısıyla bilim ve teknolojiye bakışı, tanımı gereği Batı'daki hakimiyet ve 'iradi' değişim paradigmasını benimsemez. Birlikte yaşam gereği, temeldeki 'Yin ve Yang' güçlerinin karşıtlıklarından bilinçli biçimde yararlanarak fazla değişmeyen bir toplum yapısının iç ve dış güçlere karşı 'sibernetik' korumasını yapmaya çalışır. Ancak, sistem gereği 'birey'in olmadığı bu toplumlarda, stratejik kararlar merkezi bürokrasi, yani Çin Konfüçyüs felsefesinin kurucuları ve savunucuları tarafından alınacaktır.

Batı, Katolik Cizvitler ve Hollandalı tüccarlar yoluyla 16. ve 17. yüzyılda Çin ve Japonya ile temasa geçmiş, ancak iki devletin bunlara tepkisi farklı olmuştu. Çin'de, Batı teknolojisini, sa-

4 Antik Çin'de bilim ve teknoloji ve tabii felsefe alanındaki temel referans eseri Joseph Needham yönetiminde hazırlanan *Science and Civilization in China* adlı büyük ansiklopedik külliyattır (Needham, 1954).

atlerini, dürbünlerini eğlenceli oyuncaklar sayan İmparator, sarayda bir saat imalathanesi kurulmasına bile müsaade etmişti; ancak bunlar saraydan dışarı çıkmadı, halka hiç inmedi, herhalde yayılmasının imkânı (talebi) yoktu.[5] Oysa Japonya'da, 17. yüzyıl başında Tokugawa merkezi feodalitesinin kurulmasıyla, sadece ateşli silahlar ve saatin değil, ülkenin birliğini bozacak nitelikte görülen Katolikliğin de hızla yayıldığı görülerek, bu dinle birlikte Batı'yla olan tüm ticari ve kültürel ilişkiler (Nagazaki Limani ağzındaki Deşima adasındaki bir gurup Hollandalıya tanınan çok sınırlı ticaret ilişkisi dışında) kesildi; Japonların dış aleme gidip gelmeleri ve yabancıların burayı ziyareti yasaklandı. Ancak Amerikalı Amiral Perry'nin 'kara gemileri' Nagazaki Limanı'nda belirince, Japonya Batı ve ABD teknolojisine direnemeyeceğini merkezi bürokrasi kanalıyla anladı ve bu sistem içinde, modern bilim ve teknolojinin en ileri seviyede kitlesel transferine karar verdi. Meiji Tanzimatı'nın (1868) herkesin bildiği ayrıntılarına ve başarılarına burada girmeye gerek olmadığını düşünüyorum.

1840'larda Çin, karşısında o zamana kadar ciddiye almadığı agresif bir güç olan Batı'nın 'gunboat'ları belirince, eski usulle karşı koymaya çalıştıysa da savunmayı başaramadı; saldırganlar arasında daha yeni modernleşen Japonya da vardı. Çin savunmayı başaramadı, çünkü merkezi karar sistemi gerçekten çökmüştü. Mançu Hanedanı'nın kaldırılması, ilk cumhuriyet, iç savaşlar, Japon istilası ve Mao'nun yeniden merkezi bürokrasiyi kurması yüz yıldan uzun sürdü. Fakat bu bürokrasi kurulduktan sonra da –kimisi yanlış kimisi isabetli– stratejik kararlar alınmaya başlandı. Çin Komünist Partisi 1970'lerin sonunda normal bir piyasa ekonomisi çerçevesinde yabancı sermayeyi, dışa öğrenci göndermeyi, stratejik Ar-Ge ortaklıklarını vb. özendirmeyi kabul ettiğinde, bütün bir sistemi harekete geçirmek kolay oldu.

Çin kendi Meiji'sini, yüz yıl sonra, bir komünist parti kanalıyla programladı. Başta İmparator Meiji olmak üzere Tanzimat kararını alan Japon feodalleri ile Komünist Partisi arasındaki tek ortak nokta, ikisinin de özel sermayeye karşı olmalarıydı. Ancak her iki sistem de, farklı noktalardan hareketle, teknolojik ilerleme ya da yenilikçi olmak için bir özel sermaye birikim modelinin şart olduğunu kabul etmiş oldular. Benzer bir analiz 1960'ların Güney Kore'si için de rahatlıkla yapılabilir: Devlet veya merkezi bürokrasi veya 'Sayın Başkan', ne derseniz deyin, değişime karar vermişti. Bu bir paradigma değişimi idi ve ne Konfüsyüsçülük ne Taoculuk ne de Şintoizm bu alanda geçerli değildi; kültürel değerler, teknolojik ilerleme sürecinde yaşayabildiği kadar yaşayacaktı. Bu tür merkezi değişme komutu veya yukarıdan sistem değişikliği Batı'da kolay anlaşılabilecek bir husus değildir. Müslümanlar için anlaşılabilecek bir şey olan emir komuta ise, uygulanmada dirençle karşılaşıyor; bireyler ve kurumlar, merkezi bir plandaki işbölümüne kolaylıkla razı olamıyor ve bir süre sonra, derin sabotajlar yapılmasa bile, her şey tavsıyor, kesin bir atalet hakim oluyor. Acaba bu İslâm bölgesinde devlet ya da merkezi bürokrasi geleneksel gücünü mü yitirdi ya da yeterince etkin olamıyor mu? Bu da bizi İslâm bilim sisteminin ve tabii Osmanlı'nın bazı özelliklerini ve niteliklerini araştırmaya yönlendiriyor.

---

5 Bu alandaki temel referans (Cipolla, 1970) ikinci kesimi "Clocks and Culture" ve (Günergun ve Kuriyama,1996)

İSLÂM DÜNYASINDA BİLİM VE TEKNOLOJİ

Arap mı, İslâm mı, Ortaçağ Bilimi mi?

Arapça'nın ortak bilim dili olması nedeniyle bazı otoriteler bir 'Arap bilimi' kavramı ortaya atmışlardır ki, tamamen yanlış olan bu yaklaşım, bazı Batılı aydınlarda görülen aşırı Arap hayranlığının bir eseri olsa gerektir. Örneğin, alıntılar yaptığımız Colin A. Ronan'ın *Science: Its History & Development Among Worl Cultures* (1983) (*Bilim Tarihi*, TÜBİTAK Yay., 2003) kitabının beşinci bölümü "Arap Bilimi" ya da "Arapça Bilim" [Arabian Science] başlığını taşır, fakat Türkçe'ye "İslâm Medeniyetinde Bilim" şeklinde çevrilmiştir (Ronan, 2003, 223).[6] Bu bölümde, Arap olmayan İslâm bilginleri, örneğin Uluğ Bey, Farabi ve diğerleri hakkında köken olarak da bilgi verilmekle birlikte, hepsi Arap başlığında toplanmıştır; metinde şu cümle de yer almaktadır: "Yayılma bittikten sonra İslâm kültüründe bir altın çağ başladı; daha sonra buna benzer bir başka parlak devir, Osmanlı Türklerinin Bizans'ın Başkenti İstanbul'u 1453'te almasıyla yaşanacaktır." (Ronan, 225)

Bu noktada, İslâm bilimi terimini bile doğru bulmayan Prof. Tez'e katılmamak mümkün değildir: "İslâm bilimi ya da Arap bilimi terimleri özünde doğru değildir. Söz konusu olan bilimin kurucuları arasında Hıristiyan, Yahudi ve öteki dinlere bağlı olanlar da bulunduğundan, İslâm bilimi demek doğru değildir. Bu bilimin temsilcilerinden bir kısmı Türk ya da İranlı olduğundan Arap bilimi demek de doğru değildir. Bu bilimin bir ucu Endülüs'te yüksek bir düzeye erişmiş olduğundan 'Doğu bilimi' de denemez. İslâm devrimi (dini) Arabistan'da olmuştur, ancak İslâm bilimi Arapların değil, İslâm olan bütün ulusların ortak malıdır. En uygun karşılık 'Arapça'daki bilim' olabilir; çünkü yapıtların hemen hemen tümü Arapça dilinde yapılmıştır." (Tez, 19)

İslâm, bir anlamda Hint, Sümer, Mısır, Suriye, Yunan-Roma medeniyetlerinin varisidir ve temel bilim düşüncesinin ve eserlerinin saklayıcısı/koruyucusu [curator] ve Batı'ya aktarıcısı rolüne ilave olarak, bu bilgileri geliştiren bir işleve sahiptir. Aristotelesçi bilim anlayışı, ortaçağın sonlarında Batı düşüncesinde oynadığı rolü daha önce İslâm düşüncesinde oynamıştır. Bu alandaki etkileşim, yine Yunanca bir terim olan ve oradan Arapça'ya giren 'felsefe'nin temelini oluşturmaktadır (Ancak, Arapça 'feylozof' ve Yunanca 'filozof' kelimelerinin eşanlamlı olup olmadığı bence tartışmalıdır). İslâm felsefesinin doğuşu, şeriatla uyuşma sorunları ve giderek şeriatın içinde kaybolması, başka bir deyişle İslâm felsefe geleneğinin doğuşu, statik hale gelişi ve marji-

6 Bu bölümün başında bulunan çevirenin notunu buraya almakta yarar vardır: "Yazar bu bölümün başlığını alışılagelmiş şekilde 'Arap Bilimi' olarak vermiştir. Uzun yıllardan beri Arap ve İslâm sıfatıyla tanımlanan bilim faaliyetlerini adlandırma meselesi, Milletlerarası Bilim Tarihi ve Felsefesi Birliği'nin (International Union of the History and Philosophy of Science, IUHPS) düzenlemiş olduğu 18. Milletlerarası Bilim Tarihi Kongresi'nde (Hamburg-Münih, 1-9 Ağustos 1989) tartışılmış ve E. İhsanoğlu tarafından teklif edilen "İslâm Medeniyetinde bilim" tanımlaması değişik fikir grupları tarafından kabul görmüştür. "Arap" tanımlamasının ırki bir tanımlama olmadığı kabul edilse bile, başta Türkçe ve Farsça ve başka dillerde yazılmış olan eserleri dışladığı için yeterli değildir. İslâm tanımlaması da, bu bilime önemli katkıları bulunan gayri Müslimlerin rolünü göz ardı etmektedir. IUHSP bünyesinde, o tarihte yeni kurulmakta olan komisyon da, bu anlayış çerçevesinde "İslâm Medeniyetinde Bilim ve Teknoloji Milletlerarası Komisyonu" olarak adlandırılmıştır (Ronan, 223). Bu komisyon günümüzde "İslâm Toplumlarında Bilim ve Teknoloji Tarihi Milletlerarası Komisyonu" adı ile faaliyet göstermektedir.

nalleşip ortadan kalkışı, belki de İslâm ülkelerinde bir bilimsel devriminin görülmeyişini, yani modern bilimlerin ortaya çıkmayışını da açıklayabilir. Bu çok ayrı ve geniş bir konu olmakla birlikte, Türk-İslâm düşüncesinin gelişmesi ya da gelişememesini ilgilendirdiğinden birkaç görüşe yer vermek yararlı olacaktır.

İslâm'ın Bilimde Geri Kalma Sorunu Üzerine

Bundan önceki bölümlerde, teknolojinin nasıl doğduğunu ve belli bir zamanda İngiltere'de Sanayi Devrimi ile ivme kazanmasının nedenlerini bu dönemin çok daha gerisindeki oluşumlarda aramıştık. Burada, ortaçağların bilim devrimine hazırlık mı olduğu yoksa bunun aşılmasına mı yol açtığı tartışmasına koşut olarak, yine çok temel bir sorun daha ortaya çıkıyor: İslâm biliminin pagan Yunan bilimini alıp koruyarak bir yerde geliştirip Latinlere aktardığı halde kendi bilim devrimini yapamayıp durağan hale gelmesinin nedeni, Helenistik mirasın bu kültürde daha fazla gelişmeyip başka nedenlerle Latin kültüründe[7] üremeye başlaması mıdır; yoksa –Kuhn'un hipotezine dönerek– zaten içsel nedenlerle, bir gelişme/dönüşme imkânı olmayan geleneksel bir paradigmayı üstünden atamayıp bu paradigma ile birlikte bitmesi midir? Koyré'den bir tespit yapalım:

> "Arap dünyası kendisini Yunan dünyasının sürdürücüsü, mirasçısı diye görür ve öyle söyler. Çok da haklıdır bunda. Çünkü –bir ortaçağdan çok bir yeniden doğuş olan– Arap ortaçağının parlak ve zengin uygarlığı, gerçekten Yunan uygarlığının mirasçısı, sürdürücüsüdür. Kuşkusuz, Arap İslâm uygarlığının bu serpilişi çok kısa süreli oldu. Arap dünyası, devşirdiği klasik mirası Latin Batı'ya aktardıktan sonra, onu kendisi de yitirdi, hatta reddetti.
>
> Ama bu olguyu açıklamak için, Alman yazarlarının –hatta Fransızların– çok sık yaptıkları gibi, Arapların felsefe karşısındaki doğuştan isteksizliğine, Yunan anlayışı ile Sami anlayışı arasındaki giderilmez karşıtlığa, Doğu'nun Batı için tinsel akıl ermezliğine... başvurmaya gerek yok. Olup bitenler, çok daha yalın biçimde, felsefenin din dışı tutumunu eleştiren İslâm Ortodoksluğunun hiç de haksız olmayan şiddetli tepkisinin etkisiyle özellikle de Arap uygarlığını birleştirip, İslâmlığı bağnaz, felsefeye tümüyle düşman bir dine dönüştüren Barbar Türk, Moğol (İspanya'da Berber) akınlarının yıkıcı etkisiyle açıklanabilir.
>
> Bu son "etki" olmasa, Arap felsefesinin Latin Skolastiğininkine benzer bir gelişme göstermesi, Arap düşünürlerinin Gazali'nin eleştirilerine yanıtlar bulup Aristoteles'i İslâmlaştırması olasıydı... Buna vakitleri olmadı. Türk ve Berber kılıçları bu devinimi hoyratça durdurdular; bu da Latin Batı'yı, Arapların kendilerine aktardıkları Yunan mirasının yanı sıra, Arap mirasını devşirme işinde başarısızlığa uğrattı." (Koyré, 18-9)

---

7 Yüksek Yunancanın [Koine] Bizans'ta yaşaması ve hakim olduğu topraklarda geçerliliğini korumasına karşın, 8.-11. yüzyılda yüksek Latince unutulmuş (ya da yanlış konuşulan birçok Avrupa dili doğurmuş) pek az keşiş ve bilgenin bildiği ölü bir dildi. Oysa Arapça, yapılan tercümeler ve yorumlarla hızla zenginleşiyordu. Tercümeler her zaman Yunanca'dan değil, çok kere Süryani (Arami) ve İbrani (Hebrew) dillerinden Arapça'ya veya tersine Yunanca'dan İbranice ve Süryanice'ye, oradan Arapça'ya, sonra İspanyolca (Kastilyana) ve "Latince'nin fıkaralığını" (Latinorum panuria) gidermek için bu dile, yani Latince'ye yapılıyordu (Grant, 23). Ortaçağ Avrupası Latince bilmediği gibi Yunan diline de çok uzaktı; zaten Bizans Latinleri her zaman barbar sınıfına koymuştur. Ancak, Endülüs Müslümanlarının bilgi transferini gönüllü yaptıkları söylenemez. Sevilla'da (İşbiliye) yayınlanan bir 12. yüzyıl kararnamesi bilimsel eserlerin Hıristiyanlara satışını yasaklıyordu; çünkü bunlar eserleri başka bir isim altında yayımlıyorlardı. (Sardar, 1983) İntihal, yani eser çalma o zaman da yapılıyormuş.

Bilim felsefesi alanında içselci [internalist] tanınan bu büyük düşünür, nasıl olup da bu çok önemli yıkım sürecini dışsal etkilerle açıklamaktadır? Türklerin, özellikle de Moğolların Ön Asya'da büyük tahribat yaptıkları,[8] sulama tesislerini ve şehirleri yıkarak, ekonomik hayatı tamamen gerilettikleri, en azından bilime ayrılan kaynakları kuruttukları tarihsel bir gerçekse, daha önce, yani 11. yüzyılda İberya'da başlayan ve arkasından Ortadoğu'ya ve İslâm'a yönelen (ve tabii doğrudan Yunan medeniyetini, Bizans'ı, yani Konstantinapolis'i hedef alan 1204'teki ünlü dördüncü sefer unutulmamalıdır), Doğu ve Batı'ya yapılan Haçlı Seferleri de çok büyük dışsal etkiler arasında sayılmalıdır.



"Nasıl ki, bilim ve teknolojinin gelişmesinin temelinde siyasi istikrar ve iktisadi refah yatarsa, sarsıntı ve çöküşünün de, en az bir kısım nedenleri, devletin siyasi çözülmesi ve iktisadi hayatın kötüleşmesinde aranmalıdır. Birçok ayrı (İslâm) devletinin, bağımsız emirliklerin ve feodal sistemlerin ortaya çıkması bu çöküşün bir ifadesidir. Orta Asya'dan akın eden barbar kavimlerin Irak ve Cezire'de (Mezopotamya) mevcut sulama sistemini tahrip ettikleri ve bunun sonucu olarak tarımı mahvederek bu kötüleşmeye yardım ettikleri anlaşılmaktadır." (Hassan; 282) "Ama çöküş nedenlerinden içsel olanlar daha önemliydi... İslâm uygarlığında gerilemenin nedenleri büyük ölçüde ideolojik, ekonomik ve politik etkilerdir." (Tez, 171-3)

Bütün bunlar akla yakın, çok güzel açıklamalar olmakla birlikte, Avrupa'nın kendi içinde ve çevresiyle yaptığı mücadelelerin, 13.-16. yüzyıllarda ve en önemlisi de bilim devrimi gerçekleşirken ortaya çıkan ve tarihte 17. yüzyıl krizi olarak bilinen büyük Din Savaşları'nın (Reformasyon) kronolojisini bile buraya almamız mümkün değildir. Öyleyse, sebebini başka içsel dinamiklerde aramaya çalışmamız gerekir. Grant, Hıristiyanlık ile İslâm arasındaki farkı iki dinin yayılma hızında ve şeklinde aramaktadır. Hıristiyanlık, doğuşundan sonraki iki yüzyıl boyunca Roma'daki birçok din gibi farkına varılmadan, hatta fazla yayılmadan kalmıştır. Devlet dini haline gelmesi, 313'te Konstantin'in Milano Kararı ile olmuştur. Theodosius, 392'de tüm pagan tapınaklarını kapatarak Hıristiyanlığı tek resmi din haline getirmiştir. Bu arada, zaten Roma kültürüyle yetişmiş olan azizler ve düşünürler, pagan Greko-Romen kavram ve teorileriyle Hıristiyan inancının bir sentezini, yeni Platonculuk, yeni Pisagorasçılık gibi okullar çerçevesinde gerçekleştirdiler. Kilisenin büyük doktrin babası Aziz Augustine (354-430) Roma kültürü ile yetişmiş ve sonra Hıristiyan olmuştu. Doğal olarak bu dine içerilmiş birçok pagan bilim kavramı ve düşüncesi, ilerde Müslüman alimler kendilerine naklettikçe, sadece pratik işler için değil, teolojiyle bilimin birleştiği o eşsiz alanda, astronomi ve fizikte de – bazıları reddedilse de– kabul gördü. Yeni Hıristiyanlar, kendi kökleri olan Greko-Romen bilim ve kültürüne onu reddettikleri zaman bile hayranlık duymuşlar, her zaman tümünü ayrıntılarıyla bilmek istemişlerdir. Başka deyimle, bu kültürü Roma Kilisesi çerçevesinde "içselleştir-

8 "Bazılarının da Moğol istilasını, bilhassa Bağdat'ın Hülagü tarafından zaptı ile oradaki 36 kütüphanenin tahrip edilerek Dicle'yi siyaha boyayacak kadar çok yazma eserin nehre atılmasını, Şarkta ilmin düşüklüğüne sebep göstermeleri de o kadar kuvvetli bir delil değildir... Hülagü'nün zamanında alimleri himaye ettiği de vakidir. Büyük astronom ve filozof Nasirüddin Tusi... Azerbaycan'daki Maraga şehrinde bir rasathane inşa ve o zamanın en mükemmel aletleriyle teçhiz etmiş ve ömrünün sonuna kadar orada çalışmıştır. Bu tesiste Hülagü'nün büyük yardım ve tesiri olmuş (tur)..." (Adıvar, 1944, 102)

meleri", kimilerine göre ortaçağ karanlığından zorlukla çıkmalarında, kimilerine göre de yeni bilime geçişlerinde anahtar olmuştur (Grant, 1-2).

Hıristiyanlığın belli bir devlet yapısı içinde çok ağır yayılması ve zor bir mücadeleyle resmileşmesine karşın, İslâm çok hızlı bir şekilde kendi devletini kurarak, Peygamber'in ölümünden sonraki yüzyıl içinde, Orta Asya'dan Fransa içlerine kadar yayılmış, ele geçirdiği topraklar gibi fazla içselleştirmeden antik kültürü de kendi 'mirasına' katmıştır. İşe yarayan her yapı ve kurum gibi, antik bilim ve teknolojiyi, İslâm'ın ana düşünce sistemine ters düşmediği sürece benimsemek pratik bir yönetim yaklaşımı olsa bile, yine de temel soruya cevap vermemektedir. Bu seçmecilik, felsefe ile bilimi uyuşturmaya çalışmak, yalnız Müslümanların değil Hıristiyanların da temel sorunudur. İncil, dört güvenilir "yazar"ın Hz. İsa'nın hayatı ve öğretisi hakkındaki hikâyelerinden oluşurken, Müslümanlar Kuran'ı değiştirilemez Allah Kelamı sayarlar ve felsefe (bilim) bununla çatışırsa, hiç tereddüt etmeden Kelam'dan yana tavır koyarlar. Böylece, İslâm'da iki bilim, Kelam'a dayanan 'ilm' ile dünyevi 'bilim' anlamındaki "felsefe" ayrımı ortaya çıkmaktadır. İslâm 9. yüzyılda akılcı ve Aristotelesçi El-Kindi (yaklaşık 801-866 arası), El-Razi (854-925/934), Farabi (870-950), İbni Sina (980-1037) ve daha sonra Gazali'nin *Felsefenin Tutarsızlığı* (*Tehafetü'l-Felasife*) adlı kitabına karşılık *Felsefenin Tutarsızlığının Tutarsızlığı* (*Tehafütü't-Tehafütü'l-Felasife*) başlıklı bir eser yazan Kurtubalı (Cordoba) İbni Rüşt (1126-1198) gibi alimler yetiştirmişken, Gazali'ye neden karşı çıkılamadığını dışsal nedenle açıklamak pek kolay değildir. Çünkü Gazali (1058-1111), Haçlı Seferleri ve Türklerin bölgeye girişlerinin ilk yıllarında, Moğol istilalarından ve 14. yüzyıl ortasındaki kara veba salgınından daha önce yaşamıştır. Onun anti-Aristotelesçi anti-felsefe doktrini dış etkilerle ortaya çıkmadığı gibi, devlet tarafından resmi kabul görüp savunulması da dış etkilere bağlanamaz.



Ebu Bekr er-Razi (ö. 313/925) İslâm tıb ve kimya dünyasının önemli isimlerinden birisidir. Özellikle göz anatomisi ve o dönemde kullanılan terminoloji hakkında oftalmolojinin büyük uzmanı Alman Julius Hirschberg, "Biz bunları Yunanlılardan değil Arapların Ortaçağ Latince tercümelerinden aldık.." diyerek, "er-Razi'nin *el-Manşuri-Kitabı*'nın bize aktardığı önemli şeylerden biri de ışık düşmesinde gözbebeğinin daralmasıdır." tesbitinde bulunur. Latince Rhazes diye adlandırılan ünlü bilginin Avrupa'da *Liber Continens* adıyla basılan *el-Havi* adlı tıp kitabından alınmış bir resmi. (Kaynak: Fuat Sezgin, *İslâm'da Bilim ve Teknik*, Cilt IV, TÜBA ve Kültür Bakanlığı Ortak Yayını, Ankara, 2007. s. 29)

İslâm felsefesi ve tabii ki doğa bilimleri daha çok Aristoteles'ten etkilendi. Gerçi tercüme ettikleri Yunan metinlerinde, neo-Platonculuk, buna genelde karşıt olan Aristoteles fikirleriyle ka-



Batılıların Avicenna diye bildikleri İbn Sina (980-1037) Aristoteles'in felsefi görüşlerini benimsemiş, birçok Yunan filozofunun eserlerini inceleyerek, dinle felsefeyi birleştirmeye çalışmış, geometri, tıp, mantık, psikoloji ve musiki ile ilgilenmiş, kendisinden sonra gelen birçok filozofu etkilemiştir. Eserleri arasında dörtyüz yıl Batı üniversitelerinde ders kitabı olarak okutulan *el-Kanun fi et-Tıb* adlı kitabının yanısıra *Kitabü'ş-Şifa, Kitabü'l-Necat* gibi birçok eseri bulunmaktadır. Resimde *el-Kanun fi et-Tıb* kitabının 1608'de Venedik'te yapılan Latince çevirisinde bulunan bir çizimde soldan itibaren Galen, Hipokrates, İbn Sina ve yanında Aetius. (Kaynak: Sezgin, c.IV, s. 31)

rışık haldeydi; iki düşünürden de etkilendikleri açıktır. Ancak, bir şekilde Aristotelesçiliğin ağır bastığı ve feylesof teriminin bunu işaret ettiği anlaşılıyor. Aristotelesçi feylosoflar ile Kelamcı ulema arasındaki temel sorunlar, dünyanın (evrenin) yaratılışı ve ilk hareketle ilgiliydi. Aristoteles'e göre dünya ebediydi, Kuran'da ise yaratılmıştı. Aristoteles'e göre hareket doğadaki cisimlerden geliyordu: 'Hareket etmeyen hareket ettirici' 55 odağın etkisiyle, tüm cisimlerde ikincil hareketler oluşur, yani manyetizma demiri, at arabayı çeker ve hareketin doğrudan sebebi gibi görünürdü. Oysa, İslâm alimlerine göre her şeyin doğrudan sebebi Allah'tır ve doğal cisimler kendiliğinden diğerlerini etkileyemez. Bu durum, Gazali'ye *Felsefenin Tutarsızlığı* eserini yazdıracaktır; bu kitabın önermeleri özetle şöyleydi:

> "Eğer biri derse ki,
>
> Şimdi, filozofların teorilerini analiz ettikten sonra, bunlara inanan birinin kafir sayılıp ölüme mahkum edilmesi gerektiği sonucuna varabilir misin?

El cevap:
Bu tür filozofların dinsizliği, aşağıdaki üç kabul göz önünde tutulduğunda kaçınılmazdır:
i. Tüm tözün [substances] ebedi olduğunu ve dolayısıyla evrenin de ebedi olacağını kabul etmek;
ii. Her şeyi bilen Yüce Yaratıcı'nın tüm varlıkların (cisimlerin ve insanların) eylemlerine karar veremeyeceğini iddia etmek;
iii. Ölümden sonra dirilmeyi (basü ba del-mevt) reddetmek.
Bu üç kabul de İslâma şiddetle ters düşmektedir. Bunlara inanmak Peygamber'i yalancılıkla itham etmek, öğretisinin de, kitleleri yanlış yönlendirmek için tasarlandığını söylemekle birdir ve açıkça, hiçbir Müslümanın kabul edemeyeceği bir inkârdır (küfür)." (Grant, 180)

Ortaçağ düşüncesi uzmanı ve yukarıdaki yaklaşımı başka bir şekilde ifade eden Norman Cantor'a göre,[9] Aristotelesçiliğin Semavi dinler (Yahudilik, Hıristiyanlık, İslâm) bakımından yarattığı üç temel sorun vardır: Birincisi, Aristoteles'in sadece birincil ya da ilk hareketi veren [prime mover] mekanik Tanrısına karşı, semavi dinlerdeki Tanrı'nın iradesi, evrendeki her şeyin kaderini, tüm olayları kararlaştırır ve hiçbir olgu bunun dışında kalmaz. Aristoteles'in yaklaşımı, ilk hareket verildikten sonra cisimlerin birbirlerini etkilemesi nedeniyle duaların bir işe yaramayacağıdır. İkincisi, Tanrı'nın evreni yoktan [ex nihilo] yaratmasıdır; başlangıçta Tanrı'dan başka bir şey yoktu. Aristoteles maddenin ebedi olduğuna işaret etmekteydi ki, bu durumda bir yaratıcıya gerek kalmıyordu. Üçüncüsü, ruhun ölümsüzlüğü doktrininde düğümlenmişti. Platon, kişilerin ruhlarının ölümsüzlüğü doktrinini savunarak, 12. yüzyıldan önceki Hıristiyan düşünürleri tarafından kabul görmüştü. Aristoteles kişisel ruhun değil, evrenin genel aklına [the general intelligence of the universe] bağlı bir ölümsüzlük öngörüyordu, yani kişilerin öldükten sonra bu akla katkısıyla yaşaması mümkündü; bu da bilim ile inancı birleştirecek bir nokta değildi... Müslüman ve Yahudi düşünürler, 11. ve 12. yüzyıllarda, daha sonra da 13. ve 14. yüzyıllardaki Hıristiyan düşünürler gibi, Aristotelesçiliği tamamen reddederek bilim dünyası ile inanç dünyasını birbirinden ayırmak ya da akıl ve vahyin, nihai analizde uyuşabileceğini göstermek durumundaydılar.

"Hıristiyan ve Yahudi dünyasının tamamen aksine, İslâm dünyası, dini otoritelerle bilim ve felsefedeki alimler arasındaki ikilemi [dichotomy] her zaman devam ettirmiştir... İslâm'ın dini önderleri hiçbir zaman Aristotelesçi bilimin sonuçlarını dikkate alan rasyonel bir teoloji (şeriat) kurmaya girişmemişlerdir. İslâm dünyasındaki spekülatif düşünürler (feylozofları kastediyor), hekim, hakim, memur, öğretmen türünden bağımsız insanlardı. Bu özel sosyal statü, bir yanda, onlara cesaret verip akıl ve nakil (vahiy=revelation) birliğini (yani ilim ve inanç bütünlüğü) göstermek zorunda bırakmadığı gibi, sapkın vaazlar verdikleri gerekçesiyle de işlerini yitirme tehlikesiyle karşı karşıya bırakmıyordu (Burada Cantor'un İslâm'da bilimsel toleransın hakim olduğu ilk yüzyıllarla toleranslı bölgeleri düşündüğü anlaşılıyor. Aslında feylozoflar ve sufiler üzerinde çeşitli baskılar her zaman görülmüştür). Diğer yanda, bu dini ve akli liderlik arasındaki ayrım, uzun dönemde, İslâm felsefesinin gelişmesindeki en hayati tehlikeyi oluşturmuştur. Koyu dinciler [fundamentalists] ve mistikler ne zaman bu spekülatif düşünürlerin din için bir tehlike yarattığını hissetseler ve devletin işbirliğini sağlasalar, hemen bu akılcı düşünceyi susturma yolunu seçmişlerdir. Aslında, bu gelişme-

9 Benzer bir açıklama Macit Fahri'nin *İslâm Felsefesi Tarihi* adlı eserinde bulunabilir (Fahri, 1987, 174-9).

ler 11. yüzyıl sonunda ortaya çıkmış ve 1200 tarihinden sonra İslâm aleminde bilimsel düşünce ölmüştür. Bu talihsiz gelişme, Hıristiyan alemindeki spekülatif düşüncenin gelişmesine tamamen zıttır. Çünkü ortaçağın sonuna doğru, Avrupa'daki tüm önemli felsefi çalışmalar, aynı zamanda bir eğitim kurumu olan kiliselerde yapıldığı gibi, tüm Batı filozofları, şeklen bile olsa kiliseye mensup idiler. Batı düşünürleri başlangıçta, akıl ve nakil arasındaki acı çatışmanın çok daha bilincinde olarak, Arap yazarlardan daha yavaş ve dikkatli hareket etmişler, fakat bir bütün olarak kilisenin himayesinde olduklarından, yobazlardan kendilerini koruyabilmişlerdir" (Cantor; 361-2). İki bilim anlayışındaki bu yaklaşımın sonuçları Aydın Sayılı'nın metninde şu ifadeyi buluyor: "İslâm dünyasında nakli bilimlerin, yani İslâm dini ile yakın bağ kurma durumunda olan fıkıh ile tefsir ve hadis gibi konuların büyük değer taşıdığından kimsenin kuşkusu yoktu. Ama buna karşılık matematik, astronomi, fiziğin çeşitli dalları ve biyoloji grubundaki bilimlere, yani akli bilimlere ve özellikle felsefeye ilişkin değer yargıları çok değişik olabilmekteydi. Bu itibarla, akli bilimlere bazen kesinlikle cephe alınmış olmasına, hiç değilse bunlara kuşkulu gözlerle bakma eğiliminin küçümsenmeyecek ölçüleri bulmuş olmasına rağmen, bu bilim dallarının müntesipleri, çoğu kez iktidardaki kişiler ve varlıklı kimseler tarafından, genellikle, faydacılık ilkesine giren mülahazalarla desteklenmekte ve teşvik görmekteydiler." (nakleden, Türk Bilim Politikası, 9)

Özetlemek gerekirse, Aristotelesçiliği reddetmek uğruna, İslâm Dünyası, tüm felsefeyi ve bilimsel düşünceyi reddederken, Batı Aristoteles'i tedricen ve akılla reddetti. Ancak, Batı büyük tartışmalar sonucunda çıkış yolları bulurken, İslâm 12. yüzyılda kendi tartışmasını İmam Gazali lehine sonuçlandırmıştı. Bu yüzyılda aklın "dogma"ya yenildiğini ve bundan sonra Müslümanların modern bilime hiçbir zaman ulaşamadıklarını anlıyoruz.[10]

Ama gerçek nedeni hâlâ yakalamış değiliz. İslâm bilim topluluğunun felsefeyi reddettiğini söylemekle bir noktaya değinmiş oluyoruz, ama bu reddiyenin, İslâmın kendi iç mantığının, evrimleşemez katı bir düşünce sisteminin bir sonucu veya içine yeşerdiği toplumun sosyokültürel şartlarının ürünü mü, ya da bir devlet-siyaset kararı mı olduğunu pek bilemiyoruz; en azından ben, İslâm, İslâm toplumları ve bilimi hakkında bunu bilecek düzeyde yetkili değilim; sadece bazı teorileri ve kendi yorumum bile sayılamayacak birtakım tespitlerimi aktardım ve bu nedenle tartışmada taraf olmamaya çalıştım. Çünkü İslâmcılar, tıp, matematik ve astronomideki başarıları öne çıkararak İslâm'da bilimin canlılığını koruduğunu, "başka" bir bilim olarak geliştiğini söyleyecekler; karşı taraftakiler ise bunu Batı biliminin kataloglarına girerek reddedeceklerdir.

---

10 "İslâm her şeyden önce vahiyi yüceltmekte ve onu her şeyin üzerinde, en büyük otorite olarak görmektedir. Bu akla önem verilmediği anlamına gelmez; tam tersine, insan aklının kullanımı Tanrı'nın hediyesi olarak değerlendirilmiştir. Ancak bu da, her zaman vahyin kontrolü altında yapılmalıdır. MS 700 yıllarında ortaya çıkan Mutezileler, bunun farkına varmışlardı... dini inançların en derin noktalarının bile akıl sayesinde anlaşılabilece-ğini söylediler. Buna karşılık, birkaç yüz yıl sonra ortaya çıkan Eşariler, aklın aşırı şekilde kullanımını... reddettiler... 12. yüzyılda Eşarilerin argümanları galip geldi. Böylece pasif kabullenme tavrı gelişti... entelektüel gelenekçilik galip geldi" (Ronan, 267).

Başka bir geri kalma tezi yine bir Müslüman bilim tarihçisi tarafından üç nedene dayalı biçimde şöyle ifade ediliyor: i. Mahfiyetkarlık ya da aşırı tevazu [humility]; insan bilgisi her zaman sınırlıdır, hata, eksik ve yanlışlarla doludur: "Her şeyi Allah bilir." Bu tüm Müslüman alimlerde bir normdur. ii. Belli bir yöntem yoktur. Örneğin, El Biruni her konuda 180 kadar eser verdiği halde, her konuyla ilgili ayrı bir yöntem getirmiştir. iii) Müslüman bilim adamları araştırdıkları konulara büyük bir saygı duyarak, olguyu [object of the study] anlamaya çalışırlar fakat, ona hakim olmak [sought to understand and not to dominate] istemezler (Serdar, 1980). Bu bir çeşit Çin-Konfüçyüs felsefesi yaklaşımı sayılabilir mi?

İslâm Dünyasında Müspet (Aklî) Bilimler ve Teknoloji

Yine de hem Hıristiyanlık hem de Müslümanlık açısından bir inanç çağı [age of faith] olan ortaçağda, Batı Avrupa'nın kendini bulma aşamasına kadar bilimin öncülüğü ve patronajı İslâm dünyasında kalmıştır. George Sarton (1927-48) ünlü *Introduction to History of Science* adlı anıtsal eserinde, her bölümü belli bir dönemin en önemli bilim adamına ayırmıştır. Hicri 2. yüzyıldan 5. yüzyıla (Miladi 8. yüzyıldan 11. yüzyıla) kadar her elli yıllık döneme bir İslâm bilimcisinin adını vermiştir ki, hepsi yedi kişidir... Bu bölümlerde, yaklaşık yüz kadar önemli İslâm bilimcisi ve bunların temel eserleri yer almıştır. Sarton, İslâm'ın bilimsel başarılarını kabul eden ilk tarihçilerden biri olmakla birlikte, 11. yüzyıldan sonra hızlı bir çöküş yaşandığını o da ifade etmektedir (Nakleden Hassan, 21).

Bu çöküşe kadar ve hatta daha ilersinde, İslâm bilimi, başta matematik, astronomi ve tıp alanlarında olmak üzere bugün coğrafya, fizik, kimya ve biyolojinin kapsamına giren birçok alanda varlık göstermiştir. "Müslümanların aritmetiğe en önemli katkısı, dokuz Arap rakamı ve bir noktayla gösterilen sıfırla Hint sayı sistemini getirmiş olmalarıdır. El-Harezmi'nin (al-Khwarizmi) Hint sayılarını konu alan ve birçok Latince versiyonu bulunan elkitabı –ki başlığından algoritma terimi türetilmiştir– İslâm (ve dolayısıyla Batı) cebirinin temellerini atmıştır" (Hassan, 24). Hicri 210 (miladi 875) tarihinde yazılmış *El-Cebr ve'l-Mukabele* (terimlerin yerini değiştirme ve yok etme anlamında) adlı eser, Cremonalı Gerard tarafından *De Jebra et Almucabala* başlığı ile, daha sonra da Chesterli Robert tarafından *Liber Restaurationis et Oppositionis Numeri* adı altında Latinceye çevrilmiş[11] ve Batı dünyasında 17. yüzyılın başlarına dek okutulmuştur (Tez, 73).

Tamamen Batlamyus'a dayanan İslâm astronomisi bu alanda orijinal bir katkıda bulunmamışsa da, gözlemler sürdürülmüş, bunun için birçok yerde gözlemevleri (rasathaneler) kurulmuştur. 'ilm el-heyet', 'ilm en-nücum', 'ilm el-felek' gibi Arapça terimlerle anılan astronomi/astroloji biliminin İslâmda pratik bir işlevi vardır: Oruç (Ramazan) ve bayram günlerinin bilinmesi 'kameri' (ay: lunar) bir takvime; beş vakit namaz saatlerinin tespitiyle Mezopotamya'da bir tarım toplumuna dönüşen İslâm medeniyetinin tarımsal ve yönetimsel sorunları ise 'şemsi' (güneş: solar) bir takvime ihtiyaç doğurmuştur. Zigguratlar ve İskenderiye (Ptolemeus: Batlamyus) gözlemevlerinden sonra ortaçağın ilk gözlemevleri 9. yüzyılda Bağdat ve Şam'da kuruldu. Hamedan'da, 11. yüzyıl başında İbni Sina için bir gözlemevi yaptırıldı. Bunu, Toledo'dan Orta Asya'ya uzanan bir coğrafyada kurulan diğerleri izledi; ama en önemlisi ve ünlüsü, Uluğ Bey'in Semerkant'ta kurulan gözlemevidir.

> "Orta Asya'da Sultaniye'de doğan ve asıl adı Muhammed Taragay (1394-1449) olan, Timur'un torunu Uluğ Bey, dedesi Timur'un sarayında yetişip 1409'da Semerkant'da Mavaraünnehir'in hükümdarı oldu... Fetihlere değil bilime düşkündü. 1420'de Semerkant'ta bir medrese kurdu. Dört yıl sonra bir gözlemevi yaptırdı; bu üç katlı bir yapıydı ve dev bir sekstantı (çarh-ı rasat= rasat kuyusu) vardı... yarıçapı 40 metreden fazlaydı ve kendi cinsindeki aletler söz konusu olduğunda dünyadaki en büyük astronomi aletiydi (150 yıl sonra Tycho Brahe Uraniborg'da bu büyüklükte bir alet yapacaktı)... Tahmin edileceği gibi, rasathane kendi 'zic'ini (rasat cetvelleri) hazırladı; bu zic bazen Uluğ Bey Zici bazen de Zic-i Gürgani (Uluğ Beyin kullandığı lakaplardan biri de Gürgan idi)

11 Bu eser ilk *Liber Abaci* başlığıyla, 1202 yılında Fibonacci diye bilinen Pisa'lı Leonardo tarafından Latince'ye çevrilmiştir.



Büyük İslâm coğrafyacısı el-İdrisi (Hicri 560 - Miladi 1165) Cordoba'da (Kurtuba) doğdu. Matematik, coğrafya, mühendislik ve astronomi alanında uzmanlaştı. Kuzey Afrika'yı, İspanya'nın güneyini, Fransa ve İngiltere'nin bazı şehirlerini dolaştıktan sonra Sicilya'ya yerleşti. Burada Kral Roger'in isteği üzerine *Nüzhetü'l-Mesarik fi İhtirâki'l Âfak* adlı kitabını yazdı. Kitabında yeralan 70 adet harita o dönemlerde yaygın olan yeryüzünü düz olduğu inancının tersine yuvarlak oluşu dikkate alınarak çizilmiştir. Resimde el-İdrisi'nin 1154'te yapılmış dünya haritası. (Kaynak: Sezgin, c.III, s. 13)

olarak adlandırılırdı. Bu zic, gezegenler söz konusu olduğunda çok dakik olmakla birlikte, yıldızlar için aynı dakiklikte değildi; yıldızlar için verilen değerlerden bazıları el-Sufi'nin zicinden alınmıştı. Matematik cetvellerine gelince, bunlar son derece dakik, hatta bugünkü benzerleriyle karşılaştırılabilecek kadar dakik cetvellerdi." (Ronan, 243)

Hint ve Yunan düşüncesini alıp daha ileri götürme ve bunun Batı'ya öğretilmesi dışında, İslâm dünyasının ilk dönemlerinde teknoloji alanında da ileri olduğu anlaşılmaktadır. "Büyük Harun el-Reşid'in 807'de Kutsal Roma İmparatoru Şarlman'a (Charlemagne) gönderdiği elçinin imparatora sunduğu hediyeler arasında, suyla çalışan ve her saat başında bronz bir kaba saat sayısı kadar küçük toplar düşürerek ses veren bir saat bulunmaktaydı. Bu saat mekanik sanatının ve ustalığının bir şaheseriydi [arte mechanica mirifice compositum]. Saat on ikide, on iki kapalı pencereden on iki süvari çıkmaktaydı. İslâm dünyasından gelen bu Arap saati Frenk (Frank) sarayında hayranlık ve şaşkınlık uyandırmıştı... 13. yüzyılın başında Avrupa'da, El-Cezeri'nin 'teknoloji ansiklopedisi' ile karşılaştırılabilecek hiçbir eser yoktu. Bu eser, Dicle üzerindeki Diyar-ı Bekir'de (bugünkü Diyarbakır) Artukoğulları sultanının sarayında 25 yıl geçiren olağanüstü bir zanaatkar tarafından 1205 tarihinde yazılmıştır" (Cipolla, 19-20). Artukoğullarının bir Türk Selçuk Beyliği olduğu bilinmektedir. Razzaz el-Cezeri, adından anlaşılacağı gibi, Mezopotamyalı (Irak) bir zanaatkar ve yazardır. Adını "Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap" diye çevirebileceğimiz ve kısa adıyla *Kitab el-Hiyel* olarak tanınan, altı bölümde elli şekil içeren bu eserin Topkapı Sarayı Müzesi'ndeki el yazması orijinalinin açıklamalı bir tıpkıbasımı 1990'da yapılmıştır.[12] Ancak, bu kitap ve benzeri diğer denemeler, bir sultanı eğlendirmek, zeka ve beceri gösterisi yapmaktan ileri gitmeyen, iktisadi ve sosyal hayata uygulanıp yenilik [innovation] niteliği kazanamayan şark buluşlarının örnekleridir. Çin'de, bunların çok daha fazlası çok daha önce ortaya çıktığı halde, Çin Sanayi Devrimi yapamamıştır. Kozmik sorun da budur: Niçin bazı medeniyetler veya toplumlar pek çok açıdan Avrupa'nın ilerisindeyken bir sanayi toplumu haline gelememişlerdir?

Arapça'dan bilimsel eserleri tercüme eden Avrupa, teknolojiyle ilgili eserlerden çok (Osmanlılar gibi) bu teknolojilerin kendisini transfer etmeyi yeğlemiştir. Ortaçağ'da "Batı'nın teknolojik olarak Doğu'ya verebileceği çok az şey vardı; teknoloji hareketi öteki yöndeydi... İslâm tekniklerinin Avrupa tarafından adaptasyonu, alkolden alembike kadar pek çok Arapça kelime ve türevlerinin Avrupa dillerine geçmesiyle de kendini belli eder... (Burada Hassan örnekler veriyor. İngilizce'de geçen İslâm kökenli teknik terimleri kapsayan daha geniş bir lügatçe için ise bkz: Tez, 228-30.) Geç ortaçağda, bilimsel konularda pek çok Arapça eserin Latince'ye çevrilmesine karşın... ne yazık ki teknoloji alanında bununla karşılaştırılabilecek bir faaliyet yoktur; doğrudan Arapça'dan yapılmış çeviriler son derece nadirdir" (Hassan ve Hill, 33). İslâm teknolojisinin düzeyi ve gelişmesiyle ilgili ayrıntılı bilgiler bu eserde ve konuyla ilgili diğer eserlerde bulunabilir.

12 Türk bir bilim tarihçisi ve mühendis olan Prof. Dr. Atilla Bir, bu kitabı yorumlayarak İngilizce yeniden bastırmıştır: *Kitab al-Hiyal' of Banu Musa Bin Shakir* (IRCICA Yayınları, İstanbul, 1990). Bu kitap hakkında Prof. Tez'in de kısa bir açıklaması mevcuttur (Tez, 228-30). Yabancı bilim tarihçileri de, İslâm teknolojisi alanına girdiklerinde bu esere her zaman büyük bir yer verirler, örneğin Hassan ve Hill, 42-9 ve Hill, 128-48.

OSMANLI'NIN BİLİM VE TEKNOLOJİYE YAKLAŞIMI

Türklerin İslâm Bilim ve Teknolojisi İçindeki Yeri ve Katkıları Hakkında

İslâm medeniyeti ortaya çıktıktan sonra, yayıldığı antik Yunanı da içeren Roma İmparatorluk bölgesinde Helenistik bilim ve kültürü tevarüs edip, özümsemiş ve ileri götürebilmişti. İberya Emevileri, bu bilgileri ortaçağ Avrupasına aktarmak gibi son derece kritik bir rol oynamış ve tıptan astronomi ve cebire, kimyadan metalürjiye kadar her alandaki bilim ve teknolojiyi buradan yaymışlar; ticaret, tarım ve şehir hayatını yeniden canlandırmışlardı. Bilim ve teknoloji tarihi kitapları bunu ayrıntılarıyla ortaya koymaktadır. Bu konuları Altıncı Bölüm'de ele almıştık.

Osmanlı Devleti, İslâm dünyasında bilim ve teknolojinin durgunlaştığı ve hatta hızla gerilediği 14. yüzyılda ortaya çıktı. 13. yüzyıldaki büyük Moğol istilası, Anadolu'nun ve Mezopotamya'nın ekonomik ve kültürel altyapısını temelden sarsmış, etkileri günümüze kadar gelen sonuçlar yaratmıştır. Bunun ötesinde, Osmanlıların tedricen devraldığı Doğu Roma İmparatorluğu da, tarihte bilimsel ve teknolojik katkılarıyla bilinen bir medeniyet bölgesi değildi; hatta başkent Konstantinopolis'in sakladığı eşsiz antik Yunan yazmaları ve diğer bilgiler, ancak İstanbul'un alınmasından sonra götürüldüğü Rönesans İtalyasında önemli açılımlara neden olmuş, fakat bin yıl boyunca, Batı Roma'da olduğu gibi Bizans'ta da, bilim ve teknolojinin canlanmasına ve yeniden üretilmesine yol açmamıştı; Osmanlı toplumunda da böyle bir hareket yaratamadı.

Bunun nedenlerini burada araştırmak ve tartışmak mümkün değildir. Bu sadece bir bilim ve teknoloji tarihi sorunu olmanın ötesinde bir zihniyet sorunudur; hatta daha geniş bir çerçevede, kapitalizmin veya onun öncülleri feodalizm ve merkantilizmin niçin bazı medeniyetlerde doğmadığı gibi çok derin kozmik bir sorun olabilir. Bu sorun da, derinlemesine tartışılmalıdır. Çünkü, daha ilerde karşılaşacağımız araştırma yapmak/yapamamak; sorgulamak/sorgulayamamak ikilemi çok daha genel bir kültürel ortamdaki davranış biçiminin bilim ve teknoloji alanına yansımasıdır. Bu davranış biçiminin kökenlerine inilmezse, sadece teşhis aşamasında kalan hekim durumunda sayılırız ki, politika teşhisle birlikte tedavinin yollarını da göstermek zorundadır. Hastalık sonunda anlaşılmakta ama gerçek sebebi pek bilinemediğinden reçeteler hastaya bir türlü faydalı olmamaktadır.

Avrupa'nın tek İslâm devleti olan Türkiye'nin bilim ve teknolojisine ilişkin bir kitapta, farklı bir medeniyet çevresi oluşturan İslâm'ın bilim geleneği üzerinde kısaca durmak, Batı'nın ortaçağ diye adlandırdığı çok uzun bir dönemde, her bakımdan gelişmiş İslâm medeniyetinin ve onun bir parçası haline gelmiş Türklerin daha sonra hemen her alanda, özellikle de bilim ve teknolojideki geri kalış nedenlerini anlamak bakımından gerekli olmaktadır. Çünkü Türk kavimleri, 8. ve 9. yüzyılda şamanistik geleneklerini terk ederek bu medeniyet çevresine kitlesel olarak katılmışlardır. Bu olay, aynı zamanda Türk kökenli yarı göçebe toplulukların yerleşik düzene geçmeleri, daha doğrusu yerleşik şehir düzeniyle tanışmalarıyla da eşzamanlıdır. Pek tabii ki, çok ayrı ve çetin bir konu olan Türk topluluklarının sosyokültürel gelişmelerini ve modern çağlarda ge-

ri kalış nedenlerini bu kısa bölüm içinde araştırmak ve sonuçlandırmak mümkün değildir. Ayrıca bu konu, sadece Türkler için değil genel geri kalmışlık olgusu çerçevesinde diğer geri ve gerilemiş toplumlar açısından da herkesi tatmin edebilecek tarihi ve bilimsel (ekonomik, sosyolojik) kesin çözümlere ulaşmış değildir. Biz burada, eldeki bazı tarihi verileri ve ipuçlarını sunarak sadece bir gözlem yapmaya, bir izlenim vermeye çalıştık; bazı sorular sorduk.

Türkler İslâmiyetin yayılmasında sadece önemli bir siyasi ve askerî güç olmaktan öte, Avrupa'da Rönesanstan çok önce parlayan İslâm dünyası içindeki bilimsel hayata da katkılar yapmıştır. Ancak, millet gibi modern bir kavramdan hareket edilince, ortaçağ boyunca, çeşitli bölgeler ve dillerden gelip bir "din-medeniyet bölgesi" potasında eriyen veya başka bir deyişle bu potayı yaratan, bunun niteliklerini belirleyen bu insanları, henüz modern milletlerin ve bu milletlerin referans çerçevesi olan modern dillerin doğmadığı bir aşamada, bir millet temelinde ayırmak çok güç olmaktadır. Bu husus ortaçağın Batı Hıristiyan medeniyeti için geçerli olduğu gibi, Orta Asya'dan İber Yarımadası'na değin, bugünkü elli kadar millet veya devleti kapsayan alandaki İslâm medeniyeti için de geçerlidir. Başka deyişle, Karolenj [Carolingian] Rönesansında (9. yüzyıl) Hıristiyanlığı yeniden canlandıran ve biçimlendiren İrlandalı keşişler veya İtalyan rahiplerin rolleri ne ise, Roma veya Doğu medeniyetinden gelen bilgileri İslâm potasında yoğurup ona yeni bilgiler katan Semerkant'ın Türk kökenli alimlerinin ve bugünkü İran veya Mısır'da doğmuş düşünürlerin rolleri de aynıdır. Bunları modern millet kategorilerine ayırmak, takdir edilir ki, büyük teorik zorluklar içerir ve belki böyle bir ayrım yapmak da çok gerekli değildir.

Bu görüşümüzü desteklemek açısından büyük bilim tarihçimiz Aydın Sayılı ile yine bir kuşak sonraki bir bilim tarihçisi Zeki Tez'in bu konuyla ilgili görüşlerini ele alalım. Sayılı'ya göre: "Genellikle, bunların İran asıllı mı Türk asıllı mı olduklarını kesinlikle belirlemek güç olmaktadır. Çünkü o çağda insanlar hangi milli gruba mensup olduklarını pek belirtmezlerdi. Ancak, istisnai olarak bazılarının milliyetlerini ayrıntılı bilgilerinden ve bu arada lakaplarından çıkarmak mümkün oluyor. Orta Asya'dan gelen bilginlerin önemli bir kısmının Türk kökenli olduğu bilinmektedir: Abdülhamid ibni Türk, Harezmi, Fergani, Farabi, Ebu Nasr Mansur, Ebulvefa, Beyruni, İbni Sina, Ömer Hayyam, Hazini, Nasıruddin Tusi, Uluğ Bey, Ali Kuşçu bunlar arasında sayılabilir." (TÜBİTAK, 1983, 8) Zeki Tez ise, 'bilimde ırk ve ulus kökeni' konusunda şunu söylüyor: "El-Harezmi doğuştan Hiva'lı; el-Fergani Amu-Derya ötesinden; Ebu'l-Vefa ve el-Battani İran kökenliydi. Oysa el-Biruni (Beyruni) ve el-Kindi safkan Araptı. Farabi Türk kökenliydi; İbni Sina Belhliydi. El-Gazali ve Nasireddin Tusi, Doğu İran'da Tus kentindendi. Arapça cebir kitabı yazmış olan Ömer Hayyam İranlı bir şairdi." (Tez, 19)

Görülüyor ki, Türk tarihçileri bile bazı bilginlerin kökenleri konusunda farklı düşüncelere sahiptirler ve bu da doğaldır. Çünkü "İslâm uygarlığında Araplar, kendileri dışındaki tüm ulusları yabancı anlamına gelen acem diye adlandırmışlardır. Bu terimin kapsamına Türkler, İranlılar, Hintliler, Rumlar, Suriyeliler vb. öteki çağdaş ulusların hepsi girmektedir. Avrupalılar ise bu sözcüğü, yanlış olarak `İranlılar' diye çevirmişlerdir. Bu büyük hata nedeniyle, eski İslâm uygarlığının gelişmesine büyük hizmetleri bulunan Türk bilginleri de İranlı kabul edilmişlerdir... Türk asıl-

lı olduğu hiç kuşku götürmeyen Abdülhamid ibni Vasi ibni Türk ve iyi Türkçe bilen Muhammed ibni Musa el-Harezmi, İslâm dünyasında ilk cebir kitaplarının yazarlarıdır. Farabi de kesinlikle Türktü ve el-Türki lakabıyla anılmıştır. Türklerden başka Araplar, İranlılar ve Afganlıların sahip çıktığı İbni Sina, yapıtlarının hemen hepsini Arapça, birkaçını da Farsça yazmıştır. Bu doğaldır; çünkü ortaçağda bilim dili Batı dünyasında Latince, İslâm dünyasında Arapça idi." (Tez, 19)

> "Bir din olarak İslâm ideolojisi... Çin sınırlarından Atlantik'e kadar büyük bir alandaki medeniyetleri birleştirmiş... bu ülkeleri birbirinden ayıran sınırları ortadan kaldırarak tüm bölgeyi tek bir din, tek bir kültür [literary] ve bilim diline sahip kılmıştır. Kültürel birlik, aynı zamanda, Doğu'da Çin'den, Batı'da İspanya'ya değin ticaret ve hareket serbestisini temin etmiştir. Bilim adamları ve yazarlar [men of letters] serbestçe seyahat eder, diğer bilginler ile tanışmak için uzak mesafeler kat ederlerdi... İslâm dini ve Arap dili İslâm devletini birleştiren iki önemli güçtü... Kuran dilinin Arapça olması ve tüm Müslümanlar tarafından kutsal sayılması nedeni ile bu dil, Bağdat'tan Kordoba'ya değin halkların hem gündelik dili hem de bilim ve edebiyat dili olarak Koptik (Kıpti), Arami, Yunan ve Latince'nin yerini tamamen alarak gerçek bir mucize yaratmıştır. Arapça ve İslâm, Bağdat'ın ötesinde de büyük bir etki yapmış, Farsça ve Türkçe İslâmi dillere dönüşmüştür... Oysa, ne Yunanca ne de Latince, bilim ve edebiyat çevresi dışında Yakın Doğu halklarının gündelik dili olmayı başarabilmişti." (Hassan ve Hill; 8-9)

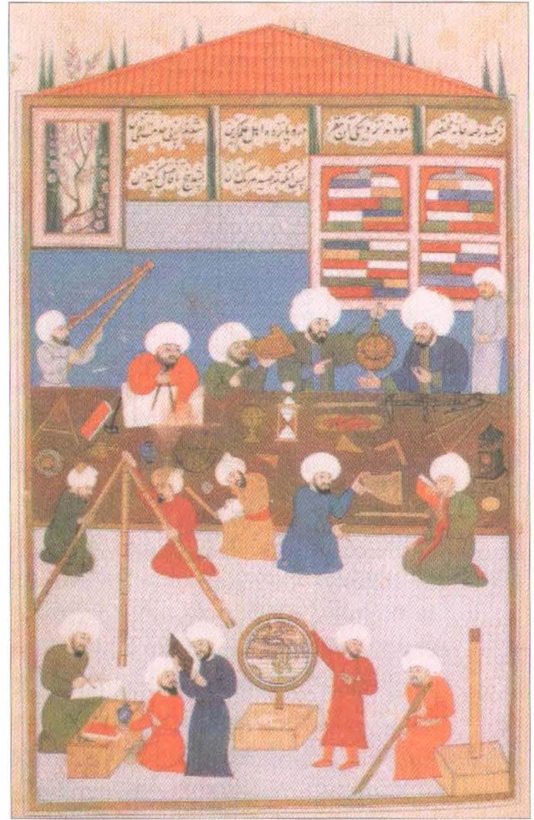
Avrupa ve doğal olarak Orta Asya Türkleri, Çinlilerden pek çok yeniliği öğrendiler. Türklerin de kendi buluşları oldu. Örneğin, Türk bilim tarihçisi Aydın Sayılı'ya göre, pamuktan kâğıt yapımı önce bir İslâm bölgesi olan Orta Asya'da, daha da belirgin bir yer olarak Semerkant'ta Türk kökenliler tarafından, 8. yüzyıl ortalarında gerçekleştirilmiş ve bu yeni usul tüm İslâm âlemine buradan yayılmıştır. Bu kâğıdın üretimi, İslâmda bilimin ve öğretimin yaygınlaşmasını kolaylaştırmış, eskiçağ bilgi hazinelerinin saklanarak daha sonra 12. yüzyılda Batı'ya naklini mümkün kılmıştır (Sayılı, 1948). Oysa genelde bilinen, selülöz esaslı kâğıdın Çinliler tarafından üretilip İpek Yolu'yla Batı'ya geldiğidir. Her ne kadar kendileri de icat etse, bir süre sonra kâğıt yapımını unutan Türkler, uzun zaman kâğıt ithal edip, daha sonra, 18. yüzyılda bu teknolojiyi bu kez Batı'dan öğrenmek durumunda kalacaklardır. Oysa barut, ipek matbaa, pusula vb. buluşları Çin'den transfer eden Avrupa, bunların ekonomik ve politik sonuçlarına ulaşmayı başarmıştır; ama bunu nasıl yapmıştır? Bu konulara daha önceki bölümlerimizde değinmiştik; burada yeniden ele almamız gerekmiyor. Buna rağmen, bu konuda bazı temel tezler ortaya konulmalıdır ki, yazının geri kalan kısmında okuyucu bunların muhasebesini yapabilsin.

Bazı Avrupa düşünürleri ve modern Arap aydınları tarafından öne sürülen tezlerden biri, Türklerin göçebe bir kavim olarak bilimle ilgili olmadıkları, modern Arap milletlerinin geri kalmasının nedeninin yerleşik bir kavimler topluluğunun yaşadığı medeniyetler kaynağı Ön Asya topraklarını 400 yıl boyunca Türklerin yönetmiş olmasıdır. Karşı tezler de, Arapça konuşan toplumların çok daha önce, Türklerin 16. yüzyılda buraları ele geçirmesinden önce çöküntüye uğradığı; belki Haçlı Seferleri ve en sonunda Moğol ordularının 13. yüzyıl ortasındaki tahribatıyla, bir daha kendilerine gelemedikleridir. Bunun ötesinde bir tespit de, Türklerin doğrudan hakim-

yönetici millet olmadıkları İran'dan Endonezya'ya tüm Müslüman toplumlarında bilim ve teknolojinin bir türlü gelişememesidir. Müslümanlığın, coğrafyanın veya 'etnik' kökenin, özelde bilimsel ve teknolojik ilerlemenin, genelde ise tanıma göre iktisadi gelişmenin ve/veya kapitalizmin önünde bir engel olup olmadığı tartışması, hâlâ güncelliğini koruyan ve uzun süre de koruyacak olan bir sorundur. Sadece, işaret etmekle yetiniyoruz (Türkcan; 2000, 80-1).

Osmanlılarda 18. Yüzyıla Kadar Müspet Bilimler

Yukarıda belirttiğimiz gibi, İslâm aleminde akli-müspet bilimler 12. ve 13. yüzyıldan itibaren çeşitli iç ve dış nedenlerle hızlı bir gerileme sürecine girmiş, nakli-dini bilimlerin statik tekrarının getirdiği genel bir taassup her kademeye hakim olmuştur. Osmanlı Beyliği'nin bir devlete ve 15. yüzyıl ortasında, eskiçağın son medeniyet merkezi Bizans'ı alarak bir imparatorluğa dönüşmesi, İslâmdaki bu genel bilimsel çöküş dönemine rastlar. Osmanlı Türkleri, her ne kadar askerlik, yönetim, sanat ve edebiyat alanlarında büyük başarılar kazanmışlarsa da, İslâma hakim olan bu bilimsel konjonktürü aşamamış ve aşağı inişe tabi olmuşlardır. Bu büyük bir talihsizliktir: "Osmanlı devletinin kuruluşundan Fatih'in tahta çıkmasına kadar geçen bir buçuk yüz yıllık bir sürede... müspet bilimler, Osmanlı Türkleri arasında özel bir mevkie sahip olamamış, fakat kelam, mantık, fıkıh, evvelce Selçuklu medreselerinde olduğu gibi, okutulmuştur. Matematik ve astronomide Kadızade-i Rumi ve tıpta Hacı Paşa anılmaya değer eserler bırakmışlardır... Fatih'in tahta çıkmasıyla beraber, müspet ilimlerin değilse bile felsefi ve ilmi düşünüşün Osmanlı Türklerinde geliştiğine şahit olmaya başlıyoruz." (Adıvar, 31)



Takiyüddin Muhammed 1575/1576 yıllarında III. Murad'a İstanbul'da bir rasathane kurulması önerisinde bulundu. Ardından hemen inşaatına başlanan İstanbul Rasathanesi 1580'de tamamlandı. Kahire'den gelen Takiyüddin, burada yeni astronomik gözlemler gerçekleştirerek, duraklama içinde bulunan İslâm bilimine hız kazandırmak istiyordu. Ancak bir süre sonra ünlü bilginin muhaliflerinin yaydığı tezvirat ve cehalet yüzünden bizzat padişahın emri ile rasathane yıktırıldı. O dönemde çizilmiş Şehinşahname adlı albümde Takiyüddin'in Rasathanesi. (Kaynak: İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi)

Fatih'in bir Rönesans prensi niteliklerine işaret etmeliyiz. Bildiği diller, Hıristiyan din ve bilim adamlarıyla ilişki ve tartışmaları, hatta Papa II. Pius'un kendisini Hıristiyanlığa ve Roma İmparatoru olmaya davet eden uzun mektubu hakkındaki bilgiler ve bilimlere ve sanata düşkünlüğü hakkında Adıvar'da uzun sayfalar vardır: "İtalya'da İbn Rüşt felsefesinin hâlâ hararetle münakaşa edildiği bir devirde, Fatih'in Hocazade ve

Ali Kuşçu'ya dönmesi tabiidir. Babinger'in, Deissman'ın iddiasına karşı söylediği gibi, Fatih'i bir Rönesans hükümdarı gibi telakki etmek mübalağalıdır. Bununla beraber, Fatih devrinde Osmanlı kültürünün Garp kültürü ile serbest bir şekilde temasa geldiği ve daha sonraki devirde bunun kösteklendiği de bir vakıadır." (Adıvar, 43)

Askerî başarılarının yanı sıra, "matematik ve astronomi bakımından Osmanlı Türklerinin oldukça parlak bir çağı, Fatih zamanında Türkistan'dan İstanbul'a gelen Alaeddin Ali bin Muhammet Kuşçu ile başlar" ve fazla uzun da sürmez (Adıvar, 47). "Semerkant'ta, Kadızade ve Uluğ Bey'den matematik ve astronomi öğrenen Ali Kuşçu, rasathane müdürü olan Kadızade'nin ölümünden sonra bu işe tayin olunmuş, Uluğ Bey'in (*Zic-i Uluğ Bey*) eserinin tamamlanmasına yardım etmiş; Uluğ Bey'in öldürülmesinden sonra Anadolu'ya göç etmiştir. Akkoyunlu Padişahı Uzun Hasan'ın maiyetine girmiş, Fatih'e elçi olarak gönderilmişti. Doğu ve Batı bilginlerini sarayında toplamayı pek seven Fatih, Ali Kuşçu'yu Ayasofya Medresesi'ne... tayin etmiştir. Ali Kuşçu'nun en önemli eseri, Uluğ Bey Zic (zeyç)ine yazdığı şerhtir. O dönem ileri matematiği ile zeyçdeki pek çok teoremi ispatlamıştır (Adıvar, 41). Ancak bütün bunlar teorik çalışmalardır ve Osmanlılar henüz Semerkant'takine benzer bir gözlemevi (rasathane) kurmamışlardır. Fatih'ten yüz yıl kadar sonra kurulan ve hemen yıkılan İstanbul Rasathanesi, bir anlamda, Osmanlı ülkesinde bilimin ulaştığı en üst noktanın ve oradan da geri dönülmez gerileyişin simgesidir. Fatih'den sonra 15. yüzyıl sonu ve 16. yüzyıl başı, Osmanlıların hızlı yayılma dönemine isabet etmekle birlikte, yine Adıvar'a göre, bilimsel düşüncenin pek ağır geliştiği bir dönemdir" (Adıvar, 58). Hassan'a göre, bu çöküş (dekadans) dönemi, aynı zamanda siyasi ve iktisadi parçalanmanın belirtisidir: "İslâmiyet, Müslüman devleti zirveye vardığında, Müslüman bilim devriminin arkasındaki itici güçtü. Çöküş çağında ise, bilime karşı koyan din taassubu, iktisadi ve siyasi dağılmanın en açık belirtisidir. İstanbul'da, İslâm'ın, Takiyüddin tarafından 1580'de kurulan son gözlemevinin yıkılma trajedisi, molla takımının [clerical faction] bilime karşı kazandığı zaferi simgeler. Ancak, şu gerçeği belirtmek ne acıdır ki, bu dönemde Tycho Brahe, Batı'daki (Danimarka) ilk gözlemevini kuruyordu." (Hassan, 282)

> "O zamana kadar Türkiye'de rasathane diye bir şey bulunmadığı gibi, astronomi adı ve rasat hesapları, ancak kâğıt üzerinde; eski zic'lerden yapılan hesaplarsa, Arapça yahut Farsça'dan çevrilen eserler içinde kalmıştı. Bu yıllarda Müneccimbaşı Mustafa Çelebi yerine atanan Takiyüddin bin Mehmet bin Ahmet adında bir astronom (1520-1585), Hünkâr hocası meşhur Saadettin Efendiye bir layiha sunarak, artık Uluğ Bey Zic'inin yeni rasatlarla düzeltilmesi gerektiğini, çünkü o zic'e göre yapılan hesapların her zaman doğru çıkmadığını belirtmiş ve Murat III. katında pek büyük nüfuzu olan müverrih Hoca Saadettin Efendi bu layihaya büyük önem vererek, İstanbul'da Tophane bayırı üzerinde bir rasathane kurulması için Padişahtan izin almıştır. Padişah rasathanenin hemen yapılmasını emrettiği gibi, müdürlüğüne ve yapıya nezaret işine Takiyüddin'i tayin etmiş (tir). Hicri 12 Sefer 986 (1580) ...Bu rasathane o zaman için lazım olan her türlü astronomi aletleriyle donatıldığı gibi, bazı kaynaklara göre güya kırk arşın derinliğinde bir rasat kuyusu (çah-i rasat) kazılmıştır... (Takiyüddin) aletlerin Ptolemaios'un *Almagest*'inde bildirilen usullere göre yapıldığını ve kendi icadı olan bengam-ı rasadinin (astronomik saat) ilave edildiğini söyler... Takiyüd-



Şerafeddin'in 15. yüzyılın ikinci yarısında yazılan *Cerrahiyetü'l-Haniye* adlı eserinde çeşitli ameliyatları görüntüleri ile anlatan yüzü aşkın minyatür bulunmaktadır. Kitapta yeralan minyatürlerin, minyatürden ziyade resme daha yakın ve ayrıntılı olduğu görülmektedir. (Kaynak: Sezgin, c.IV, s. 56)

> din, yaptığı rasatların sonuçlarını toplayarak, *Südret-ül-münteha el-efkar fi melekut-il-felek-üd-devvar* adıyla meşhur eserini kaleme almıştır... İşte bu bilgin astronomun kurmak istediği rasathanenin ömrü pek kısa olmuş ve hatta binanın tamamlanıp tamamlanmadığı bile bizce kesinlikle anlaşılamamıştır" (Adıvar, s. 89-90).

Yukarıda, Hassan ve Hill'den yaptığımız alıntıda sözü edilen rasathane budur. Ancak, yıkılma nedenini, yine Adıvar'dan görelim: "Hoca Saadettin ile vaktin şeyhülislâmı olan Ahmet Şemsettin Efendi arasındaki düşmanlık yüzünden bu şeyhülislâm efendi Padişaha sunduğu bir arizada (jurnal), gökleri rasat etmenin uğursuz ve her nerede bu işe teşebbüs edildiyse, devletin mahiv ve harap olduğunu söyleyerek, ilim düşmanlığını göstermesi üzerine, 987 yılı Zilhiccesinin 4. günü Kaptan-ı Derya Kılıç Ali Paşa'ya rasathanenin derhal yıkılması irade olunmuş ve gerçekten de bu kurum bir gece içinde yerle bir edilmiştir" (Adıvar, s. 91). Tahmin edilir ki, dünyada siyasi irade ile yıkılan ilk ve belki son rasathane bu talihsiz yapıdır.

Kuşkusuz burada, tıptan kimyaya, matematikten fiziğe Osmanlı bilim hayatını anlatmak, bu bağnazlık duvarının bilim hayatını nasıl muhasara ettiğini çeşitli örneklerle göstermek mümkündür. Ancak biz burada, bir bilim tarihi çalışması yapmadığımız için ayrıntılara girme durumunda değiliz; sadece, geri kalış nedenleri üzerinde durarak günümüze kadar gelen bir sorunun kökenlerini araştırmaya çalışıyoruz. Osmanlı-Türk bilim tarihi hakkında, başta Adıvar olmak

üzere pek çok değerli yerli ve yabancı esere başvurulabilir.[13] Ancak, Batı dünyası, teknolojide sıçrama yaparken bir yanda da bir bilimsel Devrim yaşamaktaydı. Merkantilizm, deniz ve kara savaşlarını, seyrüseferi, topçuluğu, matematik ve fizik bazına oturtuyordu. Oysa Osmanlı'nın bu alandaki durumu, her konudaki teknolojik düzeyinden daha da kötü idi. Belki bu alanda bir istisna coğrafyada yaşanmış, 16. yüzyıl başlarında I. Selim'in büyük stratejik atılımına paralel olarak, Osmanlılar Kristof Kolomb'la başlayan ve Amerigo Vaspucci ile adlanan keşiflerle çizilen yeni kıtanın haritasına vakıf olmuşlardır. Bu nedenle, Türk coğrafyacılığı üzerinde kısaca duralım.

Osmanlılarda 16. ve 17. Yüzyılda Coğrafya

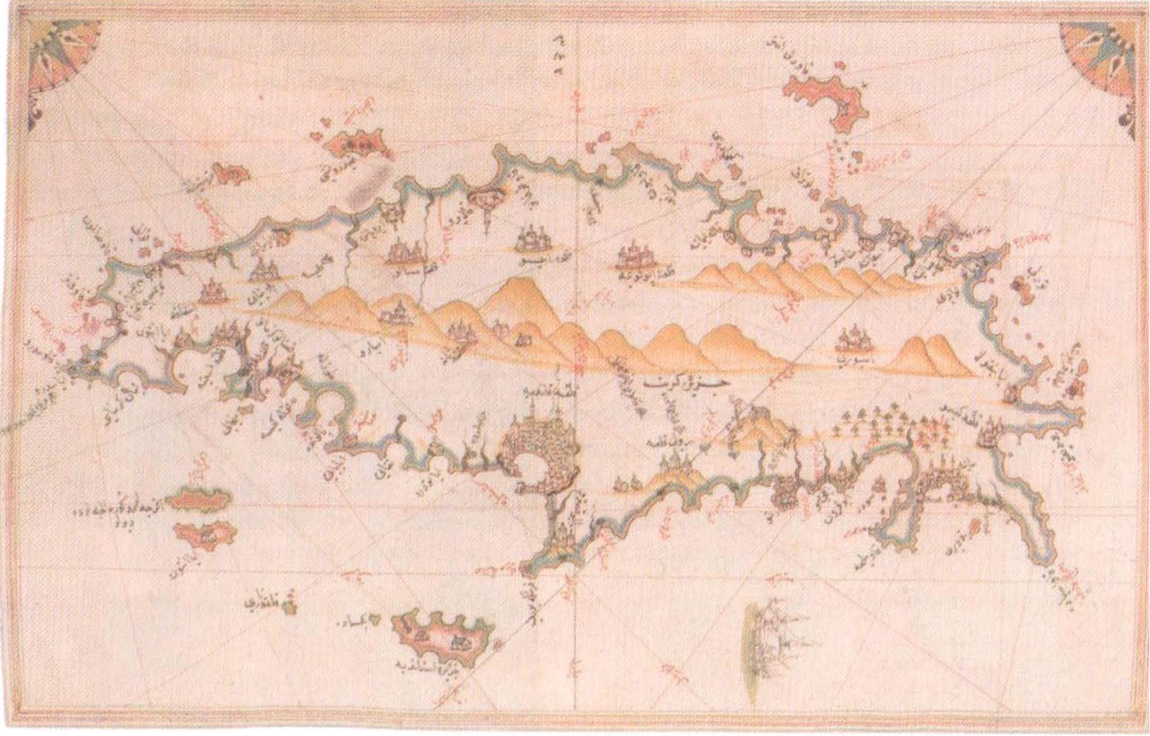
Osmanlılar, astronomideki talihsiz gelişmelere karşın, özellikle coğrafyada ilgi çekici gelişmeler yaşamıştır. Akdeniz'de İspanyollar ve İtalyanlar (Venedik ve Ceneviz), Hint Okyanusu'nda Portekizlilerle yapılan deniz mücadeleleri, Osmanlıyı bu konuda daha uyanık ve çağdaş olmaya sevk etmiş olabilir. Büyük coğrafi keşifler döneminin ortalarında, 16.yüzyıl başında Osmanlıların büyük coğrafyacısı ve haritacısı Piri Reis yaşamıştır.

Piri Reis'in Dünya Haritası (1513) ve Kitab-ı Bahriye

Büyük keşifler döneminde, 1470'te Gelibolu'da doğan bu Türk denizcisi, çeşitli denizleri gezdikten sonra, ele geçirdiği 1498 tarihli bir Kolomb haritasından, 1513'te, bugün elimizde yalnızca bir parçası bulunan dünya haritası dahil yaklaşık 34 harita çizmiş; bu haritalar 1930'larda Topkapı Sarayı arşivlerinde bulunmuştur. Haritaların bulunması ile ilgili bilgiler hem Adıvar (74-75) hem de Afet İnan'da (1987, çeşitli yerlerde) bulunur. "Haritanın Afrika ve Kuzeyde İspanya'dan yukarısı kesilmiş değil, eskiyerek kopmuş veya koparılmış olması lazım gelir; çünkü, düz bir hatla değil, tırtıklı bir surette aslından ayrılmıştır. Bu suretle elde bulunan harita tam dünya haritası [mappa mundi] değil, belki ancak İspanya ve Doğu Afrika'yı, Atlas Denizi ve Amerika'nın o zaman bilinen parçalarıyla Antil Adaları'nı içine alan bir haritadır. Öteki kısmın ne olduğunu henüz bilmiyoruz. Bu kaybolan kısım ile birlikte haritanın tam bir dünya haritası teşkil ettiğinde hiç şüphe yoktur; çünkü, Piri Reis *Kitab-ı Bahriye*'sinde 'Hint ve Çin Bahirlerinin taze çıkan hartıları ki diyar-ı Rum'da kimesne anı bu zamana dek malum idinmemiştir, anları da bila kayd idüp Sultan Selim Hazretlerinin bab-ı saadet-meablarına nefsi Mısır'da virüp' demesine göre, o zaman bilinen yeryüzünün Doğu tarafının da haritada gösterilmiş olduğu muhakkaktır. Pek ileri varan bir tahmin olarak denilebilir ki, gözünü Doğu'ya dikmiş olan Selim I., haritanın doğu kısmını ayırarak, kendi yanında saklamış olsun" (Adıvar, 75-76). Başka bir bilgiyle tamamlayalım: "Selimin Mısır seferi sırasında Osmanlı filosunun komutanı olan Piri Reis, Mısır'ın ana deniz üssü İsken-

---

13 Ben de karınca kararınca, bazı sorular sorarak, "bilimsel devrim ve Osmanlı dünyası" arasındaki ilişkileri araştırmaya kalkmış ve "niçin standart bilim tarihi kitaplarında veya dizinlerinde, bu dönem ve sonrasına ait bir Türk ismi bulunmadığını" sormuştum (Türkcan, 1999). Sorunun tam cevabını ben de bilemiyorum ama, ortaya konan açıklamalar Türk Bilim Tarihi açısından bir "apoloji" niteliğinde olmasa bile, bence yeterli de olamıyor.



Gelibolu'da doğan Piri Reis (1465/1470-1554) Kitab-ı Bahriye'yi Akdeniz ve Ege'de sefere çıkan kaptanların kılavuz olarak kullanmaları için yazmıştır. Kitabını yazarken Gelibolu'daki denizcilerin deneyimlerinden yararlanan Piri Reis, eserini denizcilerin anlayacağı bir dille kaleme almış ve 1521'de Kanuni Sultan Süleyman'a sunmuştur. Katip Çelebi ise Piri Reis'in kitapta kullandığı dili "basit gemici ağzı" olarak nitelemiştir. Kitapta yeralan portolanlardan Girit. (Kaynak Kemal Özdemir, *Piri Reis*, Temmuz, 1994, İstanbul)

deriye'yi zaptetmiş ve Padişahın dikkatini çekerek ona yaklaşabilmiştir. Gelibolu'da tamamladığı bu haritayı da bu vesile ile kendisine takdim etmiştir" (İnan, 57).

> "Bu haritadan başka, yine Piri Reis'e ait 1528 (hicri 935) tarihli bir harita parçası daha Topkapı Sarayı Kütüphanesi'nde bulunmuştur. Atlas Denizi'nin kuzey kısmını, Kuzey Amerika'nın kuzey kıyısını ve Grönland'dan Florida yarımadasına kadar olan kıyıyı, yani 25 derece Batı boylamından 90 derece Batı boylamına ve 10 derece Kuzey enleminden 90 derece Kuzey enlemine kadar bir parçayı alan bu haritanın boyutları 68x69 cm olup, deve derisi üzerine 8 renkle resmedilmiştir" (Adıvar, 76). "Piri Reis'in şüphesiz ki en önemli eseri *Kitab-ı Bahriye*'dir. Bu kitap ilk defa 1521 (hicri 927) yılında yazılmış ve ikinci defa 1525 (hicri 932) yılında genişletilerek, Damat İbrahim Paşa aracılığıyla Kanuni Süleyman'a takdim olunmuştur" (Adıvar, 78).

Kitab-ı Bahriye'nin 1935'te yapılan tıpkıbasımı yanında, yeni harflerle baskısı da mevcuttur. Kitabın ana teması Ege ve Akdeniz'dir. Kitabın 1-7. bölümleri, yazarın denizcilik hayatı, sey-

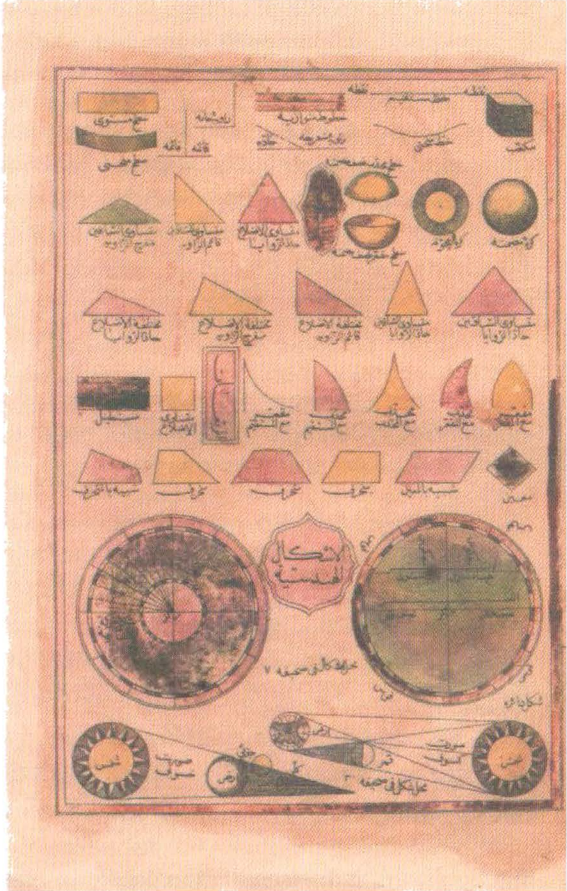
rüsefer teknikleri ve temel coğrafya bilgileri verir. 9. bölüm, Portekizlilerin keşiflerini ve Hint Okyanusu'na nasıl geldiklerini anlatır. 10. bölümde Habeşistan'dan (Abisinya) Ümit Burnu'na kadar kıyıları gözden geçirerek, Türklerin Portekizlileri ve Hollandalıları Kızıl Deniz'den sürmesini ister (İnan, 19-20). Bu bilgi, o zaman bir Osmanlı denizcisine hakim olan yayılma güdüsünün yönünü belirtmek açısından önem kazanmaktadır. Bu strateji de, herhalde hükümdardan kaynaklanmaktadır. 23 bölümden oluşan kitabında Atlantik'ten Çin Denizi'ne kadar bölgeye ait coğrafi bilgi veren, Kolomb'un keşifler tarihini ilk kez Türkiye'de Türkçe anlatan bu büyük denizci, o zamanki toplumun ilerisinde olmasını, Sultan Süleyman gibi son Osmanlı stratejisti bir padişah döneminde, pek çokları gibi hayatıyla ödemiştir. Çünkü, toplumsal üstyapı ileriye geçenleri takdir etmek yerine kıskançlıkla ayağını çelme alışkanlığına sahipti: "Piri Reis 1551'de Maskat'ı zaptetmiş, fakat bir süre sonra Hürmüz Kalesi kuşatılmışsa da, bazı Türk tarihlerinin rivayetlerine göre, düşmandan aldığı hediyeler üzerine kuşatmayı kaldırarak, donanmayla Basra'ya gitmiştir. Kuvvetli bir Portekiz donanmasının Basra'ya yaklaşması üzerine, üç gemi ile oradan savuşarak, ancak iki gemi ile Mısır'a dönebilmiştir. O vakit Basra Valisi olan Kubat Paşa, Piri Reis'i türlü tazyiklerle Basra'dan ayrılmaya mecbur etmiş... rüşvet alarak, kaleyi kuşatmaktan vazgeçtiğini İstanbul'a jurnallemiştir. Bunun üzerine Piri Reis, 1554'te Mısır'da idam olunmuştur." (Adıvar, 84)

Katip Çelebi

Osmanlı toplumunda 17. yüzyılda ünlü başka bir coğrafyacı daha yaşayacaktır. Sadece bir coğrafyacı olarak kalmayıp diğer bilim dallarıyla da ilgilenen ve din mensuplarınca Hacı Halife veya Hacı Kalfa diye bilinen Katip Çelebi (1608-1656) Avrupa bilim tarihçileri tarafından bilinen bir yazardır. Alman doğubilimci (orientalist) G. Flügel tarafından 1835-58 yılları arasında Latince'ye çevirilip 7 cilt olarak Leipzig'de basılan *Keşf-üz-zunun* (1652) adlı eseri aslında her konuyu kapsayan bir bibliyografyadır. *Keşf-üz-zunun*'un önsözünde Arap dilindeki ilim ve felsefenin, kısa ve faydalı bir tarihi bulunmaktadır. (Bu önsözün çevirisi, Hammer'in *Enzyclopaediche Übersicht der Wissenschaften des Orient* [Leipzig, 1804] eserinde mevcuttur.) Bu bakımdan Katip Çelebi Türkler arasında ilim tarihine dair özet yapmaya girişen ilk kişi sayılabilir.

Yazımına 1648'de başlanılan *Cihannüma* ise genel bir coğrafya kitabı olarak tasarlanmıştır. Ancak bazı bölgelere, özellikle 17. yüzyıl Osmanlı Devleti'nin doğu sınırlarının ötesine değinilmemiştir. Katip Çelebi Kutuplar, Amerika ve Macellanika (Okyanusya ve Filipinler olması gerek) dahil, kıtalar hakkında genel bilgi verir. Amerika'ya en çok yer ayrılmış ve Kolomb'un seyahatleri ayrıntısıyla yazılmıştır. Japon adaları dahil memleketler anlatılırken tarihlerine değinilmiştir. Kendi dönemi Osmanlı yazarlarına göre ileri ve geniş bir coğrafya ansiklopedisi niteliği taşımakla birlikte, yeni astronomiden (Kopernik sistemi) bir kelime ile bile bahsedilmez. Katip Çelebi'nin astronomide Batlamyusçu olmasını, A. Adıvar şöyle açıklıyor: "Bu devirde artık Avrupa'da pekala bilinen Kopernik sistemini bilmesi pek tabii olduğu... halde, çifte yani Müslüman ve Hıristiyan taassubundan dolayı bu sistemden bahsetmemiş olabilir... bu sistemin o zamanlar Müs-





Katip Çelebi çok değişik bir kişiliğe sahip, bilimin birçok alanında çalışmış, kendi döneminin koşullarına göre oldukça ileri yöntemlerle çalışan bir bilgindi. Özellikle coğrafya üzerine yazdığı *Cihannüma* ve ansiklopedik özellikleri olan biyografik ve bibliyografik bir sözlük olan *Keşf-üz Zünun* en önemli eserleridir. Latince bilmesi ve bu dille yazılmış bilimsel eserlerden yararlanması o dönemde hiçbir Osmanlı bilim adamında görülmeyen bir özellikti. *Kitab-ül Cihannüma*'da yeralan Eşkalü'l-Hendese. (Kaynak: Turkuaz Arşivi) ve Katip Çelebi'nin bir minyatürü.

lümanlar arasında da pek makbul olmadığı... kendi yararlandığı ...Batı kaynaklarından hiçbiri bu sistemi içine almamakta bulunduğuna göre, Katip Çelebi'yi bu noktada şahsen mazur görmek gerekir." (Adıvar, 137-145)

Denizlerde Osmanlılar

Akdeniz, 12. yüzyıl başından, yani Haçlı Seferlerinden beri Hıristiyanların hakim oldukları bir alan idi. Türkler Anadolu'ya 11. yüzyılda bir kara gücü, 'nomadik pastoral' bir süvari güç olarak geldi.

> "1088'de Gemlik'ten Marmara'ya, 1089'da İzmir'den Ege Denizi'ne ulaştılar. İlk Türk tersanesi 1088'de Gemlik'te kurulmuş, ancak güçlü Bizans deniz hakimiyeti bu tersanenin faaliyete geçmesine imkân vermemişti. Buna karşın 1089'da İzmir'de kurulan tersane ve deniz üssü, Türklerin Ege Denizi'nde hakimiyet kurmalarına olanak sağlamıştı... Bu hakimiyet, Anadolu Selçuklu Devleti'nin yıkılışından sonra oluşan feodal Türk devletleri tarafından da kesilmeden sürdürülmüştür. Bu nedenle, ilk Osmanlı tersanesi 1327'de Karamürsel'de kurulduğunda Türk denizciliği 200 yıllık bir geçmişe.. sahip bulunmaktaydı... Gelibolu fethedilip orada bir deniz üssü yapılıncaya kadar Kaptan-ı Deryalara 'İzmit Sancak Beyliği' rütbesi verilirdi" (Güleryüz, 17). "Bu limanla birlikte yapılan gemi inşa tezgâhları, malzeme muhafaza depoları, gemilerin su ihtiyacını temin için sahile yakın çeşmeleri, peksimed fırınları ve baruthaneleri ile Gelibolu tersanesi tam teşekküllü bir devlet tersanesi halini almıştı. I. Beyazıd bütün bunları gerçekleştirmekle, Çanakkale Boğazı üzerinde tam bir kontrol kurmayı planlıyordu[14] ...İstanbul'un fethiyle Galata'da yeni bir tersane inşa edilmesine rağmen, Gelibolu tersanesi Yavuz Sultan Selim devrinin sonlarına kadar önemini muhafaza etmiştir." (Bostan, 1992, 14-5, Kurtoğlu'ndan naklediyor)

Osmanlı askerlerinin 1345'te Orhan komutasında Kantekuzanus'un talebiyle Çanakkale'den Trakya'ya geçişleri gibi doğrudan bir denizcilik harekatı olmayan girişimler dışında, Osmanlı 15. yüzyıl ortasına kadar denizciliğe ilgi duysa bile Akdeniz'de önemli bir deniz gücü olamamıştır. Fatih'in 1453'te küçük teknelerini Haliç'e karadan indirmesi, ağır toplarını surlar önüne çektirmesi türünden bir kara harekatıdır. Donanmasının Bizans'a yardıma gelen gemileri durduramayıp yakılması karşısında atını şimdiki Sarayburnu'ndan denize sürmesi, dramatik bir şekilde tarih kitaplarına geçmiştir. Ancak Osmanlılar yine Fatih zamanında, İstanbul'dan sonra sırayla tüm Ege Adaları'nın (Rodos ve Girit dışında) ve Mora Yarımadası'nın alınmasını; 1480'de Otranto'da bir köprü başı kurulmasını gerçekleştirmişlerse de, Sultan I. Süleyman dönemine kadar Akdeniz'de önemli bir varlık gösterememişler; fakat hazırlıklar yapmışlardır:

> "Yavuz Sultan Selim döneminde, tersane ve donanma işlerine önem verildi. 300 göz bulunması tasarlanan ve Galata'dan Kâğıthane Deresi'ne kadar olan yerde başlayan tersane inşası 1515'te tamamlandı (Bostan, 3-4) İstanbul Tersanesi dışında Karadeniz, Ege, Akdeniz, Kızıldeniz ve Basra Körfezi'nde tersanelere sahip olan Osmanlı Devleti, Tuna ve Fırat gibi nehirler üzerinde de tersaneler bulunduruyordu. Bu tersanelerden ayrı olarak, sayıları 65'i geçen gemi inşa tezgâhlarının varlığı bilinmektedir." (Bostan, xııı).

Rodos Adası'nın 1522'de alınması ve Cezayir'in 1529'da fethi ile Türkler denize açılmış oldular. Özellikle, Cezayir'in hakimi Barbaros Hayrettin'in kardeşleriyle birlikte Osmanlı sultanının hizmetine girmesiyle, Akdeniz tipi deniz savaşlarının ustalığı Osmanlı donanmasına transfer oluyor ve Akdeniz'de yaklaşık yarım yüzyıl sürecek Türk egemenliği başlıyordu. Bu dönem Sultan Süleyman'ın tahta geçişiyle başlamış, II. Selim zamanında sona ermiştir. Kıbrıs'ın fethinin

---

14 I. Beyazıd'ın İstanbul'u almak için Boğaz'da bugünkü Anadolu Hisarı'nı da yaptırdığını düşünürsek, Boğazların stratejik öneminin 14. yüzyıldan beri Türkler tarafından da anlaşıldığını ve ona göre hareket edildiğini söyleyebiliriz; Timur istilası stratejik planın yarım yüzyıl ertelenmesine yol açmıştır.

hemen arkasından gelen İnebahtı (Lepanto) yenilgisi (1571), yine hemen ardından gelen Türk zaferlerine rağmen (1571 Modon, 1573'te Venedik'in tükenerek savaştan çekilmesi, 1574'te İspanyollardan Tunus ve La Goletta'nın alınması gibi), Akdeniz'de Türk egemenliğinin sonu sayılmaktadır. Tarihi değiştiren bir savaş olup olmadığı tarihçiler tarafından hâlâ tartışılan İnebahtı yenilgisinin teknik ve stratejik yanları üzerinde durmadan önce, o dönemin denizcilik ve gemicilik tekniklerine kısaca göz atalım. Türklerin Akdeniz'de, kısa süren hakimiyetlerinin ve ondan sonra gelen yenilgi ve sahneden silinişlerinin kökenlerine ancak böyle inebiliriz. Braudel'in *La Méditerranée et le Monde Méditerranéen a l'époque de Philippe II (Akdeniz Dünyası)* adlı eserine göre:

> "Türkiye'nin deniz hakimiyetini yitirmesi [naval decline] 1574'ten sonra değilse bile 1580'den sonra hızlanmıştır. Bu hızlı ve büyük bir çöküştü. Gerçekte, Lepanto bunun doğrudan sebebi değildi. Her ne kadar (zenginliği) tarihçilerin hayallerinde, Avrupa'nın korkularında ve Türklerin kendi öğünmelerinde yer alsa da, kaynakları sınırsız olmayan bir İmparatorluk için bu çok büyük bir darbeydi. Osmanlı donanmasını öldüren hareketsizlikti [inaction]; hiç beklenmediği halde, günden güne gelişen olaylar neticesinde, Akdeniz'de ortaya çıkan barıştı. Uyarı olmadan denizin iki siyasi devi, Habsburg ve Osmanlı İmparatorluğu mücadeleyi bırakıverdiler. Akdeniz, artık yeteri kadar çekici bir ödül değil miydi? Yoksa, Barbaros döneminde, Türk donanmasının altın çağındaki ganimetlerinin ağırlığı altında kalan Osmanlı için savaş çok mu zorlaşmıştı? Sebebi ne olursa olsun, gerçek şuydu ki, artık, bu iki imparatorluk, kapalı Akdeniz çanağında, birbiriyle kör bir mücadeleye tutuşmuyordu. Lepanto'nun gerçekleştiremediğini, barış, birkaç yıl içinde gerçekleştirdi ve Türk donanmasına ölümcül darbeyi indirdi. Hassas [fragile] bir araç olan donanma, kullanılmadığı, bakılmadığı, yenilenmediği zaman sadece çürüyecektir[15] ...Eğer İspanyollar Akdeniz'e arkalarını dönmeselerdi, Türkler denizdeki çabalarını, iddialarını sürdürürlerdi (16.) Yüzyılın sonundaki barışı ya da sözde-barışı [pseudo-peace] getiren, iki düşmanın karşılıklı olarak geriye çekilmesiydi." (Braudel, 1141-2)

İşte bu çekilme süreci, teknik veya taktik bir sebeple değil, stratejik bir kararla açıklanabilir. Osmanlılar, Ege Adaları ve Kıbrıs'ı aldıktan sonra, ele geçirmek ve elde tutmak istedikleri her yere, en sonunda, daha zor da olsa, kara yoluyla da ulaşabilirlerdi; deniz ticareti yapmak değil, ticaretten haraç almak istiyorlarsa, sahip oldukları limanlar ve bu limanlardaki korsanlar işlerini görüyordu. İtalyan deniz devletleri, Akdeniz'den Atlantik'e (Amsterdam-Londra) kayan ticaretin ağırlık merkezi nedeniyle, artık Akdeniz'de bir güç olmanın avantajlarından yararlanamıyorlar, İspanyollar ise Akdeniz'e ilgilerini yitirip okyanuslara açılıyorlardı.

Preveze Deniz Savaşı da (27-28 Eylül 1538) kadırga savaşının son ve belki en büyük zaferlerinden biriydi; tabii rüzgarın da yardımıyla: "Andrea Doria komutasındaki Venedik, İspanya, Portekiz, Malta ve Papalık donanmalarından oluşan Haçlı Donanması (25 Eylül'de) Preveze'nin iki mil kadar açığında demirledi. Osmanlı donanmasını 27 Eylül'de körfezden çıkaran Barbaros, daha üstün olan Haçlı donanmasını önce açık denizde savaşmaya zorladı. Bunu başaramayınca saldırıya geçti. Beklenmedik bu saldırı karşısında önce Santa Maura'ya çekilen Andrea

15 Osmanlı'nın 19. yüzyılda kurduğu buharlı donanma da, II. Abdülhamid'in kendisine karşı darbe yapacağı evhamıyla Haliç'ten çıkarılmamış ve orada çürüyüp kalmıştır.



İnebahtı(Lepanto)Savaşı, Osmanlıların Akdeniz'deki egemenliğini sona erdirse de özellikle İspanyollar için büyük başarılar getirmedi. Bir süre sonra çok güçlü sayılan İspanyol donanması İngilizlere yenilecek ve denizlerdeki İngiliz hakimiyetinin kapılarının açılmasına neden olacaktı. Ancak Lepanto'da kazanılan savaş, sürekli olarak Hıristiyan dünyasının dini zaferi olarak görülecekti. İnebahtı Savaşı için yapılmış birçok tablo ve freskten biri.

Doria, 28 Eylül gecesi rüzgarın elverişli olmasından yararlanarak bir karşı saldırıya geçti. Savaşın iyice yoğunlaştığı sırada, rüzgarın durmasıyla çektiri (kadırga) türü gemilerden oluşan Osmanlı donanması üstünlük sağladı. Böylece Haçlı donanmasının çok sayıda refakat ve savaş gemisi çevirme harekatıyla batırıldı. Büyük kayıplar veren Andrea Doria gece karanlığından yararlanarak savaş alanından uzaklaştı" (AnaBritannica). 1538 Preveze Savaşı'nın mı yoksa Türklerin yenilgisiyle sonuçlanan 1571 İnebahtı Savaşı'nın mı Akdeniz hakimiyeti için bir dönüm noktası olduğu, çok tartışmalı bir konudur. Şu var ki, Preveze'den sonra, yaklaşık 30-40 yıl Akdeniz'de bir Türk hakimiyeti genelde kabul görmektedir. Braudel, bunun 1565'te sonuçsuz kalan Malta Muhasarası'yla sona erdiği görüşündedir (Braudel, 967-1026).

Malta başarısızlığından (1565) altı yıl sonra, 7 Ekim 1571'de İnebahtı'da, kadırgalardan oluşan Türk donanması, İspanyol-Venedik ve Papalık güçlerinden oluşan bir Haçlı Donanması karşısında Hıristiyan dünyasını sevindiren önemli bir yenilgiye uğradı. "Akdeniz'de yeni görülen, önde ve arkada ağır toplar taşıyan, yüksek güverteli, yeni tip 6 Venedik savaş gemisini, mavuna [galeasses][16] ticaret gemileri sanarak saldırdı ve çok yüksek bir fiyat ödedi. 70 kadar kadırga bu yeni gemiler tarafından batırıldı, ilk defa ön safta denenen 6 geminin bu kadar büyük bir tahribat yapması inanılmaz bir şeydi. Dört saat süren savaşta İspanyol piyadelerinin mükemmelliği ve Hıristiyanların ağır ateş gücü karşısında, Osmanlı donanması dağılarak 200 kadırga ve 30 bin asker kaybetti. Venedik-İspanyol-Papalık donanmasının 1815 topuna karşı Osmanlı 750 topa sahipti ve bunlar için bile barutları bitmişti." (Parker, 87-8)

---

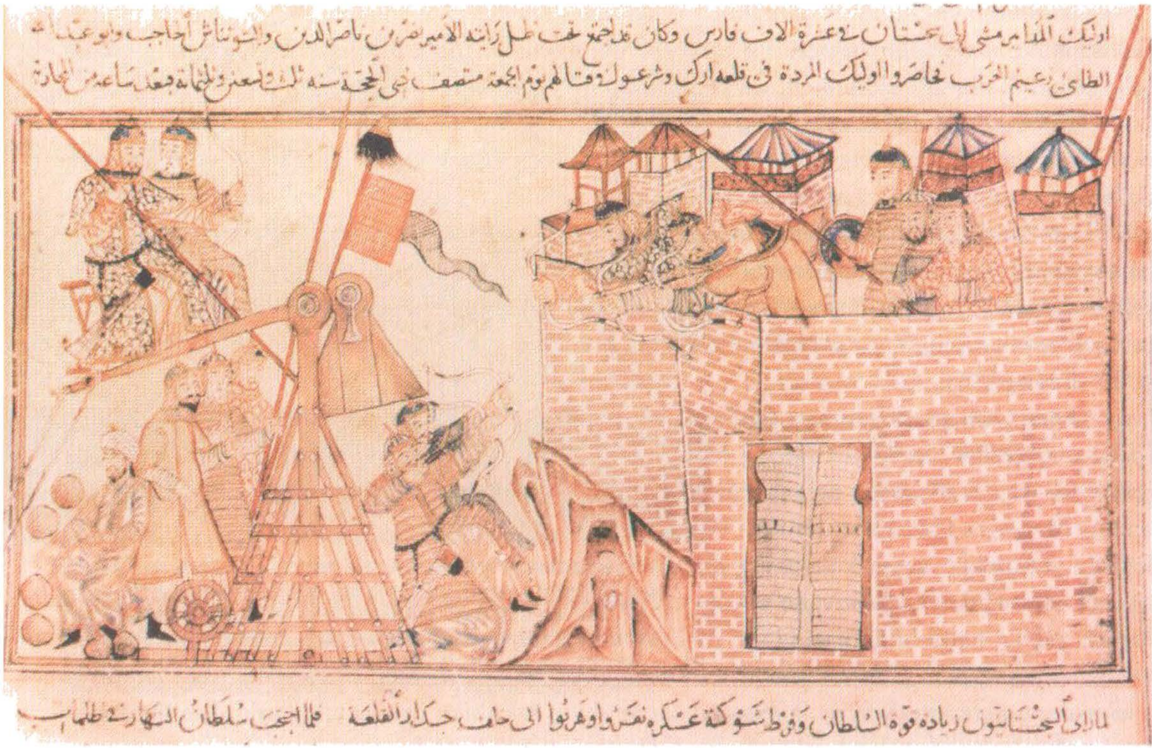
16 Güleryüz, bu gemiler için (Güleryüz, 48) şimdi bize tuhaf gelen 'mavuna' terimini kullanıyor. Genelde mavna liman içinde yük taşıyan küçük ahşap teknelere verilen addır. "Venedik Cumhuriyeti 1520'lerde kendi ticaret filosu korsanlar tarafından sürekli taciz edilince birçok gemi tipi denedi. Sonunda klasik elyazmalarından Romalıların 'quinquereme' dedikleri kürekle çekilen çok büyük tekneyi, Roma'dan sonra ilk kez 1529'da, bir Yunanlının yardımıyla inşa ettiler. 74 m uzunlukta, 11 m genişlikte ve muhtemelen dünyadaki en büyük ahşap tekne pek işe yarar değildi. Bunu geliştirerek, 1540'larda 50 m uzunluk ve 9 m genişlikte (genelde kadırgalar 40 m uzunlukta olurdu) ilk 'galeass' ın inşaatına başladılar. Hem yelken hem de kürekle hareket eden 'mavuna' başta ve kıçta 8 tane ağır top ve bordalarda da hafif toplar taşıyordu." (Parker, 87)

Türklerin yeni gemiler karşısındaki eski savaş taktikleri uygulamasının ötesinde, o dönem dokümanları ve modern metalürjik analizler de, Osmanlı toplarının döküm kalitesine dikkati çekmektedir: Venedik Hükümeti, savaştan sonra ele geçen 225 bronz topun 'çok kalitesiz oldukları için' eritilip, iyi malzeme katılarak yeniden dökülmesine karar vermiştir. Müzedeki örneklerden alınan modern metalürjik analizlerde, Parker'in metalürjik gerilik [metallurgical inferiority] dediği olgunun bir göstergesi olarak, malzemenin metalinin çok kırılgan [too brittle] olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar, "Müslümanlardan alınan topların günümüzde yapılan kimyasal analizlerinden de çıkıyor... Batı'nın demir ve çeliği, Orta Doğu'da Müslümanların ürettiğinden çok daha sağlamdı" (Parker, 128). Tamamlayıcı bir açıklama da, Osmanlıların Anadolu'da pek az demir cevherine, fakat zengin bakır yataklarına sahip oldukları için sadece bronz top döktükleri şeklindedir (Coles, 186).

Eğer, Osmanlı donanması yenilmeseydi, Osmanlı Avrupa'dan daha elverişli şartlarda Hint baharat ticaretine katılabilir miydi? Mısır'ı zaptederek eski dünyanın altın ticaretinin transfer noktasını da ele geçiren I. Selim, Amerikan altın ve gümüşü Avrupa'yı boğuncaya kadar, çok önemli bir finans kaynağını, belki de Türklerin ilk ve en büyük merkantilist atılımını, donanmayla değil yeniçeriyle mi gerçekleştirmiş olurdu? Bunu bilemeyiz.[17] Ancak oğlu Süleyman'ın "Muhteşem" olmasında ve Hıristiyanlığı Kuzey Afrika ve Viyana'ya kadar daraltıp Akdeniz'in üstünlüğünü sağlamasında Afrika altınının rolü çok büyüktür. Ancak 16. yüzyıl sonunda, Akdeniz'de bir üstünlük sağlamanın stratejik önemi kalmamıştı; dünya dengeleri okyanuslar, yeni kıtalar ve adalar üzerinde kuruluyor, yeni donanmalar ve savaş taktikleri ortaya çıkıyordu. İşte Osmanlı'nın kıtaları kazanırken kaybettiği şey bu deniz üstünlüğü idi. Osmanlılar bu savaşı, aynı zamanda Akdeniz topluluğunun bir üyesi olarak, diğer Akdenizli devletler, yani Venedikliler, Cenevizliler ve hatta daha sonraki dönemin Portekiz ve İspanyası gibi, esasta kaybetmişti.

Bu durumda, yani Osmanlılar denize ilgilerini yitirmişler veya ikinci derecede bir önem vermeye başlamışlarsa, "Osmanlılar denizcilikte niye geri kaldılar" sorusu hâlâ gündemde midir? Yine de bu sorunun peşindeki bir kısım kıtlık teorisyenlerine göre, İslâm ülkelerinde, özellikle Basra Körfezi ve Kızıldeniz çevresinde gemi yapımında kullanılan kereste kıtlığı gemilerin hacmi büyüdükçe daha da artan bir darboğaz yaratıyordu. Ancak bu teori, Akdeniz için bir miktar geçerli olsa da (İtalyanlar gemilerini nasıl yapıyordu?), Karadeniz ve Balkanlara hakim olan Osmanlılar için pek doğru sayılamaz. Esas yenilgi nedeni, modası geçmiş savaş tekniklerinde yatar. Kendi ilkel usulleri ile gemilerde top ve yelken de kullansalar, esasında insan gücüne (kürekçi, yani forsa ve savaşta asker) dayanmaktaydılar. Başlıca savaş taktiği, bordalayarak düşman gemisine tırmanıp savaşmaktı; ana savaş gücü ise (kürekle çekilen) kadırga veya çektirme, yani gali [gal-

17 Yavuz Selim'in Hindistan'a İran üzerinden gitmeye çalıştığı fakat başaramayınca, Suriye-Mısır üzerinden Kızıldeniz-Hint Okyanusu yoluna yönelip, bu kez de kendi denizcilik tekniklerinin kısıtlılığı karşısında, sadece Levant'ı ve Afrika'nın altın transfer merkezi Kahire'yi kontrol etmekle yetindiğine dair bir açıklama için bkz. [Türkcan, 2000 (b)]. Zaten Hindistan'ın ve Amerika'nın keşfiyle Levant ticareti hızla önemini yitiriyordu. Ancak, Selim'in ya da başka bir padişahın böyle bir 'merkantilist' niyeti olsa bile, Osmanlı sosyal yapısı buna imkân verir miydi? Ticaret kapitalizmi 'yukarıdan aşağı' değil, her zaman orta kademelerde oluşup, 'yukarısını' şekillendiren bir hareket olmuştur.



Müslümanlar savaş tekniklerini geliştirirken, kendilerinden daha güçlü olan Bizanslıların, İranlıların geliştirmiş olduğu teknikleri almış, bu konuda yazılmış eserleri çevirerek, gelişmiş oldukları fizik, kimya vb. alanlardaki ileri konumlarını silah yapımı vb. alanlarda kullanabilmişlerdir. Kuşatma ve saldırılarda kullanılan şahmerdan, mancınık gibi araçları Osmanlı ordusu da geliştirmiş, özellikle İstanbul'un fethinde gerçekleştirilen top döküm tekniği ile öne geçmiştir. Sağda *ez-Zerdkaş*'ta yeralan bir mancınık çizimi ile Reşideddin Fadılallah'ın *Cami et-Tevarih*'in Edinburg University Library'de bulunan nüshasında yeralan bir kuşatma sahnesi, yaklaşık 1306. (Kaynak: Sezgin, c.V, s. 108-109)

ley] idi. Akdeniz'deki başlıca gemi tipi, kürekle çekilen ve yelkenden de yararlanan, alçak güverteli çektirme tipi teknelerdir.[18]

Türklerin Hint Okyanusu'ndaki başarısızlıklarının "başlıca nedeni, deniz savaşı tekniklerinde çağdışı kalmalarıdır. Türkler kadar, geleneksel düşmanları Venedikliler ve Malta Şövalyeleri de Atlantik güçlerinin gerçekleştirdiği deniz savaşındaki devrimin sonuçlarını ve önemini idrak edemediler. Modern çağ başladığında onlar hâlâ ortaçağda kaldılar."[19] Gemilerde top ve yelken olsa da, temelde insan gücüne bağımlıydılar:

18 "Türk Donanması uzun süre çektirilerden oluşmaktaydı. Yelkenli savaş gemisi Osmanlı donanmasına Girit Harbi sırasında (1645-1668) girmiştir. Bununla beraber kürekli gemiler (çektiriler) terk edilmemişti. Her iki tür uzun bir süre daha beraber kullanıldıktan sonra, yelkenli gemilerin pahalıya mal olduğu düşüncesiyle kalyonlar donanmadan çıkarıldı. Ancak, 17. yüzyıl sonlarına doğru Mezamorta Hüseyin Paşa'nın girişimleriyle ikinci defa yelken devrine geçilmiştir" (Güleryüz, 24).

19 Anlaşılacağı gibi Cipolla, İnebahtı'da Hıristiyanlar zaferi kazansalar bile, "her iki tarafın da çağdışı gelenek ve tekniklerin esiri olduğunu, tarihten bakıldığında herkesin kaybettiğini" söylüyor (Cipolla, 79-81).

"Donanmanın belkemiği kadırgalar eski taktikle, düşmanı mahmuzlayıp bordalıyordu... fakat okyanusta kadırgaların hiç şansı yoktu, yelkenlilerin, top ateşiyle uzaktan batıramadıklarını (fırtına ve dalgalar) yok ediyordu... Portekizliler de kadırga kullanmakta fakat savaş filosunun belkemiği, okyanusta giden, topları olan, büyük yelkenli gemilerdi [carrack]. Küçük, kapalı denizlerde büyük gemilerin fazla şansı yoktu; bu nedenle ne Portekiz ne de Hollanda Kızıldeniz'de hakimiyet kurabildiler. Okyanusta ise kalyonların hiçbir şansı kalmamıştı. (Alçak güvertesi ve dengesiz yapısı ile) çektiri dalgalara dayanamadığı gibi, topla, uzaktan kolayca avlanabiliyordu... 16. yüzyıl sonunda Türkler, okyanus gemisi yönetmeyi öğrendilerse de... bir bütün olarak imparatorluk, Batı ile arayı bir türlü kapatamadı; Batı deniz teknolojisinde çok hızlı ilerliyordu. 17. yüzyılda, karadaki güç dengesi de, kesin olarak Türklerin aleyhine döndü: denizlerde ise yüz yıl önce dönmüştü" (Cipolla, 80-1).

Osmanlı, 16. yüzyıl başında hızla yükselirken de teknolojik geriliğini anlamış fakat bir şey yapamamış olabilir. Teorik olarak böyle bir ihtimal mevcut muydu? Osmanlı denizcilerinin Venedik gemilerini taklit edecek kapasitesi ve isteği de vardı, ancak yenilik (bid'a) için dini engellerin aşılması gerekti. Nitekim Lewis, Türk karasularında karaya oturan bir Venedik kalyonunu beğenen denizcilerin, Şeyhülislâm'dan fetva almadan bunun bir benzerini inşa edemediklerini anlatır. Çünkü, "kim birini yani kafiri taklit ederse onlardan biri olur" hadisinden yola çıkan ulemaya göre, bu bid'a kafire önemli bir zarar verecekse (mukabeleyi bil misil) vaciptir (Lewis, 1982, 223-4). Belki bu nedenle Müslüman Osmanlılar, bilim ve teknoloji aktarımının en etkin yolu olan yabancı (Avrupa) dilleri öğrenmekte çok isteksiz olmuşlar, hep Avrupalı dönmeler ve gayri Müslim Osmanlılarla bu ilişkileri kurmuşlardı. Hatta 19. yüzyıl başına kadar devletin dışişlerini Rumlar yönetmişti. Ciddi ve büyük teknoloji transferleri 18. yüzyılın son çeyreğindedir.

Osmanlı'nın Askerî Teknolojideki Üstünlük Dönemi

Osmanlı Devleti, 13. yüzyıl sonunda Doğu Roma'nın (Bizans) sınır bölgelerinde ortaya çıkarak, kısa sürede Balkanlar ve Anadolu'da çokuluslu bir imparatorluk yapısına ulaştı. Bu yayılmada askerî ve siyasi faktörlerin yanı sıra, askerî teknolojinin, özellikle o zaman yeni gelişmekte olan topçuluğun da önemli bir rolü vardır. Feodal Avrupa'nın ağır süvari formasyonlarına karşı hafif süvari birliklerinden oluşan sipahi akıncı güçlerinin taktik avantajları yanında, Batı Avrupa'da ortaya çıkan fakat stratejik değeri Müslümanlar tarafından çabuk kavranan topçuluk teknolojisi üzerinde öncelikle durulmalıdır.

Türklerin Bizans ve daha sonra Avrupalılar ile karşılaştıkları dönem, Avrupa'nın ortaçağ sonlarına, yani gelişmiş bir feodal dönemine rastlar. O zamanlara kadar bilinen savaş teknikleri arasında Rum ateşi ya da Grek ateşi ile kalelere taş atan 'katapult' da vardır. Latinler ve Müslümanlar üzerinde büyük terör yaratan Rum ateşinin yanıcı bir sıvı olması dışında barut ve topçulukla bir ilgisi yoktur, yanıcı madde, patlayıcı maddenin karşıtıdır. Patlayıcılar bir süre itici [propulsive] güç olarak değil, üstün nitelikli bir yakıcı sayılmışlardır. Ayrıca, patlama sesinin korkutucu etkisinden yararlanılmıştır. Gelişen Avrupa top teknolojisine Üçüncü Bölüm'de değinmiştik. Aslında, Türklerin ateşli silah teknolojisini Avrupa ile aynı yüzyılda öğrenmiş oldukları varsayı-

lıyor. Gelişmenin hızlandığı 15. yüzyılın ortasına kadar geçen sürede, Türklerin topçuluktaki durumunu, iktisat ve teknoloji tarihçisi Carlo Cipolla'dan özetle nakledelim:

> "Avrupa'nın yakın çevresinde bulunmaları nedeniyle, Müslümanlar, Batı topçuluğunu daha doğuşunda anlayıp aşina oldular.1331'de İspanya'daki Müslüman sultanının top kullandığı, oradan Kuzey Afrika yoluyla Orta Doğu'ya hareket eden bu yeni tekniğin1350'lerde, fakat kesin olarak 1360'larda, Memluk sultanları tarafından kullanıldığı biliniyor. Osmanlılar ilk toplarını 1364'te Küçük Asya'da döktüler, 1387'de Karamanlılara, 1389'da Kosova Ovası'nda Sırplara karşı kullandılar" (Cipolla, 73). Bu alandaki bir Türk uzman, Karamanlılar Savaşı'ndaki topun rivayet olarak kabulünü veya psikolojik etkisi için kullanılmış olabileceğini ileri sürdüğüne göre, gerçek Türk topçuluğunun (Kosova) 1389'da başladığını kabul edebiliriz (Erendil, 54).

Sırp, Boşnak, Ulah, Macar, Hırvat, Leh ve Çek kuvvetlerinden oluşan bir Avrupa haçlı koalisyonuna karşı yapılan savaşın düşman topçu atışıyla başladığı ve buna karşılık verildiği anlaşılıyor. Osmanlıların bu savaş tekniğini Memlukilerden mi yoksa Avrupa'dan mı öğrendiği tartışması yapılabilir. Bu dönemde, 14. yüzyılın ikinci yarısında, Türklerin daha çok Avrupa topraklarında yayılıp bu topluluklarla temas ettikleri düşünülürse, topçuluğu bu bölgeden öğrenmiş olmaları daha mümkündür. Böylece, Türklerin Avrupa'dan ilk kez askerî teknoloji –hatta ilk teknoloji– transferinin topçuluk olduğu ileri sürülebilir. Bu nedenle, Papa XI. Gregoire, 15 Mayıs 1373'te Macar rahiplere yazdığı bir mektupta Türklere ve Ulahlara silah satılmamasını istiyor. Bunu da Batı'nın Türklere karşı ilk askerî teknoloji ambargosu sayabiliriz. Türklerin Kosova'dan sonra başta 1396'da Niğbolu'da olmak üzere diğer savaşlarda da top ve talihsiz Ankara Savaşı'nda (1402) tüfek kullandığı anlaşılmaktadır. Tüfek imali daha incelik ve beceri istediği için, tüfeğin orduya toptan sonra girdiği tahmin edilebilir. Ayrıca, barutun çok kıt olması nedeniyle fazla top atışı yapılmayıp, ilk zamanlar korkutma amacıyla tek atışla yetinildiği de sanılmaktadır (Erendil, 54-55).

Ancak, hafif süvari ve yeniçeriden oluşan ve meydan savaşlarında üstünlüğü tartışılmayan hareketli Osmanlı Türklerine karşı Batı'nın en etkili savunması, geç feodalizmin kale duvarları olmuştur. Top gürültüsü kale zaptında yeterli değildi. Bu açıdan, topçuluk Osmanlılar için kritik bir teknolojiydi; ne pahasına olursa olsun elde edilip geliştirilecekti. İstanbul'un fethine kadar, Türklerin savaş teknolojisi, henüz denizlere yaklaşmadıkları ve kıyılara da inmediklerinden, kara savaşı yönünde, başta top olmak üzere, ateşli silahların adaptasyonu ve bunlara uygun yeni savaş taktiklerinin geliştirilmesiyle ilgilidir. Fatih'in İstanbul Muhasarası'ndaki büyük toplarını Macar Urban'a nasıl döktürdüğü ve kullandığı ise, ayrıntılarıyla bilinen bir kritik teknoloji transferidir. Ancak, teknolojiyi ilk kullananların onu alıp daha ileri bir düzeye götürmedikleri de bir gerçektir. İnebahtı'dan İkinci Viyana'ya kadar olan bozgunların, sadece taktik eksikliklerden değil, diğer önemli teknolojik nedenlerden kaynaklandığını askerî tarihçiler ortaya koymaktadırlar.

O zamana kadar inşa edilmiş en güçlü şehir savunmasına (surlara) sahip olan Konstantiniye'nin zaptı, imparatorluğa giden yolda en büyük sorundu. Fatih, bu en büyük sorunu zamanın en

büyük topunu dökerek çözmeye çalıştı. İmparator Konstantin'in hizmetinde çalışan ve aldığı paradan pek memnun olmayan, Macar olduğu tahmin edilen Urban ya da Orban Usta, padişaha yanaşarak –beklediği ücretin de 4 katını alarak– 1452 sonbaharında II. Mehmet için deneme niteliğinde o zamana kadar görülmemiş büyüklükte demir çemberli [hooped iron] bir top döktü. İlk deneme, yeni inşa edilmiş Rumeli Hisarı'ndan bir Venedik gemisine ateş edilerek yapıldı, gemi ikiye bölündü. Bu talihsiz Venedik kalyonu muhtemelen tarihte karadan denize ateş edilerek batırılan ilk gemidir. Bu topun teknik özellikleri hakkında fazla bilgimiz yoktur, ancak bu başarı üzerine padişahın Urban'a bunun iki misli bir top dökmesini emrettiğini ve bu dökümün Edirne'de gerçekleştiğini biliyoruz. Batılıların, sultanın adına izafeten "Mahometta" adını verdikleri bronz top hakkında çeşitli teknik bilgiler varsa da çok güvenilir değildir. Topun muhasara esnasında parçalanıp Urban'ı da hayatından ettiği ve ilk denemede, gürültüsünden korkmamaları için Edirne halkına münadiler çıkartıldığını biliyoruz. Topun Edirne'den 1453 Şubatında yola çıkıp yüzlerce öküz ve binlerce askerle nakliyesi de bir hadise olmuştu. Bu topun daha küçük toplarla birlikte karşısına yerleştirildiği Aya Romanos Kapısı'na bugün Topkapı denilmektedir.

Fatih'in tek topla hareket etmediği açıktır. Muhasarayı izlemiş olan Venedikli Nicolo Barbaro, büyük top dahil, 4 kapıya 12 topun yerleştirildiğini ve büyük topun 1200 librelik (550 kilo) gülle attığını; ikinci büyük topun ise 800 librelik gülle savurduğunu yazmıştır (Erendil, 63). Sanıyorum ki bu ikinci top, Abdülaziz'in 1867'de Londra'yı ziyaretinde Kraliçe Victoria'ya hediye ettiği ve Londra Kalesi'nin Thames Nehri kenarındaki duvarında duran toptur. Bu topun ölçülerini biliyoruz: Çapı 88 cm (25 inç), namlu et kalınlığı 5.5 inç (14 cm.), ağırlığı ise 18 tondan fazlaydı (Cipolla, 76). Türkler Batı'dan aldıkları bu teknikleri kısa zamanda Doğu'ya Hint kıtasına da götürdüler. Cipolla, Türklerin 16 yüzyılda Batı Hint'te Gucerat'taki etkilerinden örnekler veriyor; Diu'da Portekizlilerin 1537'de ele geçirdiği ve bugün Lizbon Askerî Müzesi'nde görülen 19 tonluk bronz topun da böyle bir Türk yapımı olabileceğini yazmaktadır (Cipolla, 76-7).

Türklerin Batı'dan yaptığı bu ilk önemli askerî teknoloji transferinin gelişme yönü büyüklük, yani büyük top imali olmuştur: Topu stratejik bir silah olarak düşünüp büyüklüğü tercih ettikleri anlaşılmaktadır. İstanbul'un fethinde bu büyük topların gerçek rolünü tam olarak saptamak güçtür. Daha küçük çaptaki toplar ve klasik muhasara taktikleri daha etkin olmuştur. Çünkü, muhasaranın başlarında parçalanarak devre dışı kalan büyük topun halk üzerindeki psikolojik etkisi belki daha fazlaydı. Ancak Osmanlılar, büyük top yapımında 18. yüzyıl sonlarına kadar ısrar etmişlerdir. Büyük topu nakletme sorununu da, topları muhasara yerinde dökerek çözmeye çalışmışlardır (Cipolla, 77).

Ancak burada Cipolla ilgi çekici bir gözlem yapıyor ki, bu belki de Doğu'nun, özelde Osmanlı'nın teknolojik geriliğini açıklamakta bir anahtar olabilir: "Müslümanların yeni teknikleri çok kısa zamanda öğrenmeleri gerçekten de takdir edilmelidir. Fakat, hiçbir zaman başlangıç aşamasından daha ileri gidemedikleri bir gerçektir. Topu hiçbir şekilde bir sahra silahı [field weapon] olarak geliştiremediler. Bazı durumlarda, Memlükiler develere yüklenmiş hafif toplar kullanırken, Osmanlılar Kosova ve Mohaç'ta büyük toptan yararlandılar. Buradan bakıldığında, Müslüman-

ların topçuya savaşta manevra yaptırma [in battles of movement] konusunda isteksiz oldukları görülür; işte bu isteksizlik sonradan vahim bir yeteneksizliğe dönüştü. Bunun çeşitli nedenleri vardır: Müslümanlar meydan savaşlarında [open fighting] ek yeni silahlara ihtiyaç duymuyorlardı, çünkü bir taraftan kendi taktik ve stratejik üstünlüklerinin tamamen bilincindeydiler, öte taraftan da ilk toplar savaş alanında hiç de etkin ve güvenilir bir silah değildi. Bunun ötesinde, gelenekler ve sosyal yapılar sahra topunun yaygın şekilde benimsenmesini engelliyordu... Süvari savaşçı sınıfın simgesi iken, piyadenin statüsü çok düşüktü. Hiçbir şekilde tek başına savaşmayan, kılıç kullanıp düşmanla kişisel bir teması olamayan topçunun ise sosyal bir yeri yoktu; Memlukiler, topçuluğu en düşük tabaka sayılan siyahi kölelere bırakmıştı." (Cipolla, 74)

Askerî Devrim ve Yükselen Batı Karşısında Osmanlı'nın Durumu

Yine de, Türklerin yenilikçi olmadığı kategorik olarak iddia edilemez. Aksi halde, bilim devrimi yapmadan, 17. yüzyıl sonuna kadar, yani 1683'teki İkinci Viyana Kuşatması'na kadar genişlemeyi sürdüremezlerdi. "Osmanlılar nispeten daha esnek sayılmalıdır. Ana güçlerinden biri olan yeniçeriler, ateşli silahlarla [fire-arms] donatılmadan önce piyade okçularından ibaretti. Yeniçeriler, tüfekle [hand-guns] donatılan ilk askerlerdir ve bu nedenle 16. yüzyıl başında Memlukileri yenmelerinin önemli bir nedeni de budur. Aynı zamanda, Osmanlıların geleneksel olarak, atçılığa ve boğaz boğaza mücadeleye [meleé] düşkünlükleri ve süvarinin sosyal üstünlüğü, sahra topunun kabulünde önemli bir engel oluşturmuştur. Esasında, Osmanlılar topu en iyi şekilde kale muhasaralarında kullanmışlardır. Bu tercihte, kendisine çok uzak olmayan stepteki nomad savaşçı atalarının, şehirde yaşayan düşmanın arkasına saklandığı surlara karşı duyduğu ilkel ve içgüdüsel nefret bulunmaktadır. Bu ilkel kızgınlıklarıyla dev toplardan muazzam taş gülleler savurmaktadırlar." (Cipolla, 74-5)

Bu askerî örnekler, Türklerin teknolojide günümüze kadar gelen güçlü ve güçsüz yanlarını da ortaya koyuyor: Teknoloji transferinde başarılı, üretiminde yetersiz. "Batı top dökümcülerini büyük bir hevesle ele geçiren Türkler, bu teknikleri erkenden adapte etmelerine rağmen, hiçbir zaman, 'takipçi ülke' olma aşamasından daha ileri gitmeyi başaramadılar. Batı hep öndeydi ve 15. yüzyıl ortasından itibaren de arayı hızla açtı" (Cipolla, 76). Benzer yaklaşımı, bir askerî teknoloji tarihi uzmanı Parker şöyle ifade ediyor:

> "İlk bakışta, Osmanlı Ordusunun, Batı'nın askerî teknolojisini, takdir edilecek bir hız ve kapsamda adapte edip ustalaştığı görülür. Tüfekler, sahra topları ve muhasara topları, Batı'da çıkar çıkmaz hızla Türkler tarafından taklit edilmiştir. 1520'den itibaren, hem savunmada hem de saldırıda ileri muhasara teknikleriyle bir buçuk yüzyıl, Türkler, Batı'nın karşılarına çıkardığı en büyük ordularla başa baştı. Yine de Avrupa'nın bu en tehlikeli komşusunun kendi Askerî Devrim uygulamasında üç önemli kusur vardı: Birincisi ve en çok bilineni, Avrupalılar, topların hareketliliğini ve sayısını artırırken, Osmanlıların hâlâ büyük top yapımında ısrar etmeleridir. Bunun bir sebebi, Osmanlıların (Doğu Avrupa'nın eski sosyalist ülkeleri gibi) kitle üretiminde zorlanması ve bunları yedekte stoklayamaması olabilir. Birkaç etkili salvo ateşi yapan az sayıda büyük top imal etmek,

hızlı ateş eden birçok küçük silah üretmekten daha kolay gelmiş olabilir. Sebebi her neyse, bunun bir hata olduğu açıktır (Diğer hata). İkinci Viyana Kuşatması'ndaki büyük Hıristiyan zaferinde ortaya çıkmıştır: Türkler 1683 yılında, toplarını sadece Viyana'ya çevirmiş, kuşatma kampını dışarıdan gelecek saldırıya karşı korumaya almamıştı. İkinci Viyana bozgununun sebebi, bütün ağır topların şehre çevrili olmasıdır. (Polonya Kralı J. Sobiesky'nin) kurtarma ordusu, hazır sahra toplarıyla Viyana ormanlarından beklenmedik bir tarzda ortaya çıkınca, Türkler ağır toplarını zamanında hızlı bir manevrayla düşmana tevcih edememişler, kurtarma ordusuna karşı kendi muhasara karargahlarını korumaya alamamışlardır. Batı'da standart haline gelen askerî uygulamada iki tür istihkam [siege-works] inşa ediliyordu: Biri, muhasara edilen şehre karşı olan, ikincisi muhasaracıyı kurtarma ordusuna karşı koruyan istihkamlar idi. Türkler ve bu savaştaki talihsiz komutanları Kara Mustafa Paşa, bu temel önlemi almak için canlarını sıkmadılar. Bu ve diğer kanıtlar Osmanlı askerlerinin uzman taklitçiler, fakat kötü yenilikçiler [expert imitators, but poor innovators] olduklarını göstermektedir."

"Bazı çağdaş gözlemciler, Türk zanaatkarların savaş alanında buldukları veya kendi safına ihanet edenlerin getirdikleri yeni Batı silahlarının aynısını [copy] geç de olsa yaptıklarını, ancak bunları geleneksel askerî çerçeveye soktuklarını söylemektedir. Türkler hiçbir zaman, oynak savaş harekatında [in pitch battles] büyük birlik yürüyüşünden [thick columns] hızlı şekilde dağınık düzene [thin lines] geçmeyi öğrenemedikleri gibi, muhasara savaşının karmaşıklığına da hakim olamadılar. Hatta 18. yüzyıl sonlarında bile, Avusturyalı Mareşal de Saxe, Türklerin aynen iki yüzyıl öncesindeki Muhteşem Süleyman'ın günlerindeki gibi savaştıklarını söylüyor: 'Bir milletin başka bir milletten, gurur, tembellik veya akılsızlık nedeniyle bir şeyler öğrenmesi güçtür. Yeniliklerin kabulü (faydaları kabul edilse bile...) çok uzun zaman alır. Bugün Türklerin durumu budur.[20] Eksik olan sayı, zenginlik ve cesaretleri değil, düzen, disiplin ve tekniktir' (Parker, 126-8). Osmanlıların askerî alandaki üçüncü yetersizlikleri, yukarıda değindiğimiz, metalürjide düşük düzeyde olmalarıdır."

Buna rağmen 16. yüzyıl, Osmanlı'nın kendi normları ve hatta o zamanki Avrupa normlarına göre, maliyeden askerliğe, donanmadan edebiyata üstün olduğu klasik yükseliş dönemleridir, bu dönem tabii ki, bozulmanın tohumlarını da taşımaktadır. Ancak Osmanlı, Fatih ile başlayan birkaç önemli stratejik harekat ile kendi kaderini ve Avrupa'nın da tarihini etkilemiş ya da etkilemeye devam etmiş olsa da, Avrupa'da 17. yüzyılda başlayan yaygın bir "askerî devrim" [military revolution] yaşanırken, sadece büyük toplar döküp kale kuşatma alışkanlığı ile Avrupa ordularının piyade desteğindeki küçük kolay taşınan fakat seri ateş eden topları ve yeni savaş taktikleri karşısında çaresiz kalmıştır.

Oysa, 17. yüzyılda İsveç ordusunun öncülük ettiği küçük ve hayli hareketli demir döküm toplar yeni sahra taktikleriyle birbirini tamamlamakta ve savaş alanlarında yeni bir dönem başlamaktaydı. 17. yüzyılın büyük Osmanlı reformcusu Köprülü Ahmet Paşa zamanında yapılan 1664 St. Gothard Meydan Savaşı, bir anlamda Viyana bozgununun ve diğer kara yenilgilerinin habercisi sayılabilir. Türklere ilk modern yenilgiyi (askerî devrimin getirdiği tüm teknik imkânları kullanarak) St. Gothard'da tattıran İtalyan Generali Raimondo Montecuccoli'nin bu savaştaki gözlemleri de ilgi çekici olup, yukarıdaki verileri destekler niteliktedir: "...(Türklerin) bu bü-

20 Aynı konuda, benzer iki görüşü, Ağustos 1664'te St. Gothard Savaşı'nda Türkleri yenen Montecuccoli ile 18. yüzyılda topçuluk öğretmek için gelen Baron de Tott da ileri sürüyor. Alıntılar için bkz. Cipolla, 79.

yük topları isabet ettiğinde büyük hasar yaratır; fakat hareket ettirmesi çok güç olup, doldurup tevcih edilmesi uzun zaman alır. Bundan başka, çok barut tüketir (ağırlığı nedeniyle) arabaları, tekerlekleri ve hatta istihkamları [ramparts] kırar, dağıtır... bizim toplar ise daha kullanışlı, etkili ve kolay hareket ettiği için Türk toplarına karşı avantajımızı oluşturur" (Coles, 186). İşte bu toplar ve çok iyi yetişmiş Fransız askerleriyle takviye edilmiş Habsburg imparatorluk ordusu, Raab Nehri Güney kıyısındaki 8 saatlik çatışma sonunda, Montecuccoli'nin komutasında, modern topçunun ateş temerküzüyle Osmanlı ordusunu imha etmiştir. Türklerin modern topçuluğun önemini anlayıp öğrenmeye çalışmaları için bir yüz yıl daha geçecektir.

Şimdi bu üç nokta üzerinde ayrı ayrı duralım. Türklerin yukarıda açıklanan savaş teknolojisindeki üç yetersizliği, Avrupa'da 16. ve özellikle 17. yüzyılda yaşanan 'askerî devrim'i anlamadıkları ya da buna ilgi göstermedikleri şeklinde de yorumlanabilir. Askerî devrimi ve 17. yüzyılda gelişen 'merkantilist' devleti zamanın iktisat düşüncesi ve uygulamalarından ayrı düşünmek mümkün olmadığı gibi, arka plandaki akılcı bilim devriminin etkileri de göz ardı edilemez. Avrupa içinde ve Okyanuslarda gerçekleşen dini ve milli nitelikteki sürekli mücadele deniz ve kara savaşlarının tekniklerini değiştirdi. Denizlerde gemilerin biçiminden karada piyade birliklerinin örgütlenmesine ve devlet formasyonlarına değin bir dizi değişikliğin başlıca nedeni, ateşli silahlar ve özellikle top teknolojisindeki gelişmelerdir.

Türkler 18. yüzyıla değin, bazı istisnalar dışında hep şehirlere taaruz eden, ancak şehir savunmasını bilmeyen, buna ihtiyaç duymamış bir savaş makinesini çalıştırdılar; zaptettikleri Balkan ve Orta Avrupa şehir ve kaleleri de henüz bu askerî devrim usullerine göre yapılanmamış ortaçağ yapılarıydı. Osmanlı'nın, Batı Avrupa (Fransa, Hollanda) tarzı yeni sistem (trace italienne: yıldız tipi, alçak duvarlı) kaleler inşa edecek bir mimar 'Vauban'ı olmadığı gibi (Parker, 12), o dönem için bu tür yapılara da ihtiyaçları olmadığı düşünülebilir. İlginç olan, yakın düşmanlarının da, ihtiyaçları olduğu halde böyle yeni yapıları ve savunma stratejisi uzmanlarının olmamasıdır. Osmanlı'nın Alman sistemiyle karşılaşıp, Viyana kapılarına dayanıncaya kadar devam eden hızlı yayılmasının bir nedeni bu olmalıdır. Araziye hakim olduğu eski günlerdeki gibi, Osmanlı burada da kendi savunması için zahmete bile girmemişti; toplar büyük ve hareketsizdi. Türkleri, teknolojik ilerlemeyle birlikte yeni askerî taktikler yenmişti. Avrupa "askerî devrim"in sonuçlarını alıyordu. Aslında Osmanlı Avrupa'nın yeni kalelerini bu askerî devrimin başlarında tanımış, zaptedemeyince de sadece basit bir başarısızlık saymıştı: 1537'de Korfu'nun bilimsel tahkimatını yıkamayarak, muhasarayı kaldırmışlar, 1565'te Malta'da aynı akıbetle karşılaşmışlardı. Bu başarısızlıkları, deniz savaşlarını ikinci derecede bir savaş alanı saydıkları için mi, yoksa arkasından başka zaferler de kazandıkları için mi önemsememişlerdir, bilinemez.

Tabii ki, Türklerin teknolojide ve buna bağlı olarak bilimlerdeki başarısızlığı veya geri kalmışlığında, sanayiye önem vermemeleri ve 16. yüzyılda o dönemin korumacı 'merkantilist' iktisat politikalarını uygulamamalarının yanı sıra, kapitülasyonlarla kendi pazarlarını Avrupa'nın ticaret devletlerine açarak bu imkânı kökten ortadan kaldırmalarının da payı olduğunu belirtmek gerekir. Bu üzerinde çok durulmuş bir tezdir; daha doğrusu bir tespittir. Tespittir diyoruz, çünkü

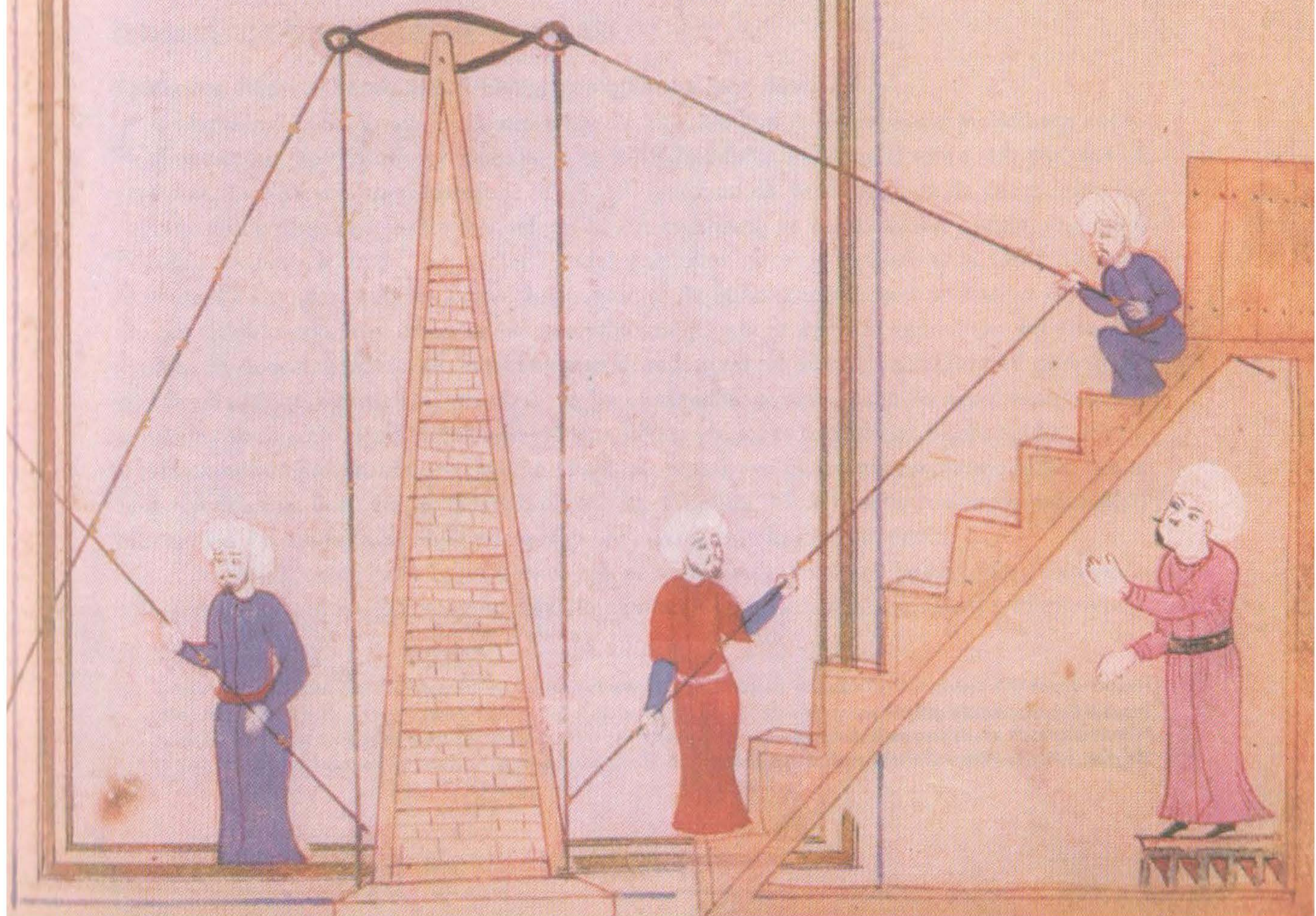
Osmanlı'nın niçin böyle davrandığını açıklamıyor. Yine de, bu tespiti bir iktisat tarihçisi yerine bir teknoloji tarihçisinden nakletmek ilgi çekici geliyor: "Sultan I. Süleyman, 1553'te İngiliz tüccarlarına bir fermanla ticaret serbestliği tanıdı ve aynı yıl, İngiliz Levant Company kuruldu. Osmanlılar gümrüklerini İngiliz ve Avrupa mallarına karşı tamamen açmış oluyorlardı. Başlangıçta, kimse bu politikaların tehlikesini anlayamadı; çünkü, ithâlât büyük ölçüde yünlü kumaş, metal ve kâğıt ile sınırlıydı. 19. yüzyıla kadar da, mahalli Müslümanların sanayileri bunun etkisini hissetmedi. Sanayi Devrimi'nden sonra, İslâm ülkeleri Avrupa mamullerinin kendi ekonomileri ve sanayileri üzerindeki tahrip edici etkilerini görmeye başladılar; Avrupa ile aradaki (ekonomik) fark hızla açılıyordu." (Hassan ve Hill, 283)

Osmanlıların merkantilizm döneminde merkantilist politikaları yaşamamaları ve sömürgecilik atılımlarına girememeleri; tam tersine bir yarı sömürge haline gelmeleri ve bir milli devlet/milli ekonomi kuramamaları, üzerinde önemle durulması gerekli `kozmik' sorunların başında gelir. Başka ifade ile bu sorun, Osmanlı'nın niçin kapitalist bir gelişme sürecine giremeyip bilimsel ve teknik devrimlerin dışında kalmış olduğu sorunudur. Cevabı için, Asya üretim tarzından feodalizmin yaşanıp yaşanmamasına değin başlıca teoremleri gözden geçirmemizi gerekir ki bu, bu yazı çerçevesinde ele alamayacağımız kadar kapsamlı bir konudur. Yine de, teknoloji açısından kısmi bir açıklama olarak, Türklerin denizci bir topluluk olamamaları, gemi teknolojisinde geri kalmaları ve gemi teknolojisi ile top teknolojisini birleştirip modern deniz ticareti/savaşı aşamasına gelememelerinin nedenlerinin, belki, denizciliğe dayalı bir Avrupa merkantilizmine geçememeleri olduğu söylenebilir.

Başka bir yaklaşımla, kendi iç dinamikleri nedeniyle, özel sermaye birikim modlarını yakalamak gibi bir sorunu olmayan, kara hakimiyeti peşindeki Osmanlı merkezi bürokrasisinde, açık denizlerdeki hakimiyetin temel aracı olan ileri gemi teknolojisini yakalamak gibi bir talep ortaya çıkmamış olabilir. Çünkü, karadaki hakimiyet gereği zamanının ileri top veya ateşli silah teknolojisini yakalamayı bilen Osmanlı'nın, 16. yüzyıl gemi teknolojisini de öğrenmemesine mantıki bir sebep bulmak güç görünüyor. Her ne ise, Osmanlı Türkleri gemicilikte, arkaik Akdeniz gemi yapımını, taktik topçuluğu ve dolayısıyla savaş tekniğini geliştirememişler; daha sonraki teknoloji transferleri ise, Avrupa ile aralarındaki 2-3 yüzyıllık mesafeyi kapatmaya yetmemiştir. Bu mesafeyi kapatmak ve modernleşmek için 18. yüzyıldan itibaren başlatılan çabaları bundan sonraki bölümde ele alacağız.

SEKİZİNCİ BÖLÜM

18. ve 19. Yüzyıllarda Osmanlı'da Modernleşme Çabaları



İstanbul Rasathanesi'nde geliştirilen "Çift Bacaklı Alet" adı verilen bir gözlem aracı. (Kaynak: *İslâm'da Bilim ve Teknik*, cilt II, s. 57.)

OSMANLI'DA İLK YENİLEŞME ÇABALARI

Yenileşme Nedeni Olarak Askerî-Siyasi Yenilgiler ve Lale Devri

Osmanlı'nın 1683 Viyana bozgununu izleyen büyük askerî yenilgilerinden[1] ve iki barış anlaşmasından (1699 Karlofça Anlaşması ve 1718 Pasarofça Anlaşması) sonra, 18. yüzyılın ilk yarısında, Lale Devri denen süreçle (1718-1730) başlayan ilk Batılaşma –ya da daha doğru bir deyimle modernleşme– çabaları her seferinde sert bir direnç ve başarısızlıkla karşılaşmış, fakat Sisyphus efsanesindeki gibi, bu çabalar yeniden daha ileri bir düzeyde filizlenmiş, farklı dirençlere ve büyük kayıplara rağmen ileriye doğru gidilmiştir. Nihai deneme ise Cumhuriyet döneminde, çok daha kapsamlı ve derinden bir modernleşme programı şeklinde yapılmıştır. Bu dönemin özelliği, ilk denemelerin aksine, modernleşmenin sadece askerî, idari veya hukuki bir reform değil, sosyal kültürel ve siyasi bir proje olarak bir bütünsellik göstermesidir. Bu nihai modernleşme projesinin en önemli başarı ölçütlerinden birisi, ülkenin bilim ve teknolojiye özgün katkısı, evrensel bilim topluluğuna katılımı ve kendine özgü bir ulusal yenilik sistemi yaratabilmesidir; tarihe ve geri kalmışlığa karşı gerçek meydan okuma bu olmalıdır. Türkiye artık modernleşme hareketini, vardığı bu noktada bu ölçütlerle görüp önyargısız değerlendirebilmelidir.

Bu meydan okumada başarılı olan pek az sayıda Asya toplumu vardır. Bunlar arasında 19. yüzyılın Japonyası, 20. yüzyılın Asya kaplanları denen Güney Kore, Tayvan, Hong-Kong,

---

1 Avrupa güçleri, Türkleri Tuna'nın kuzey yakasından sökmek üzere 1684'te Kutsal Lig'de [Sacra Ligua] bir araya gelip önce Estergon'u (1683 Ekim) sonra Buda'yı (1686) alarak Türkleri İkinci Mohaç Savaşı'nda (1687) yendiler ve 1688'de Belgrad'ı ele geçirdiler; Osmanlı 1690'da bu şehri tekrar ele geçirse de, Slankamen (1691) ve Senta (1697) gibi önemli savaşlar sonunda, Ocak 1699'da Karlofça [Carlowitz] Barış Anlaşması ile Temoşvar'da Banat hariç tüm Macar topraklarını bırakmaya razı oldu ama, savaşlar hiç bitmedi.

Lale Devri

Osmanlı üst tabakasının ilk kez Avrupai bir lüksle tanışmasını, Kâğıthane sırtlarında temaşaya çıkmasını sembolize eden lale, Türkiye'den götürüldüğü Hollanda'da yüz yıl önce mali bir kriz (tulipomania) yaratmış, bu durum da siyasi bir krizle noktalamıştı. Lale Devri'nin baş aktörü ve kurbanı Nevşehirli Damat İbrahim Paşa'nın (sadareti 1713-30) 1722'de Fransız sefiri vasıtasıyla ısmarladığı eşyalar, Türklerin Avrupa mallarına merak ve düşkünlüğünün bu tarihlerde başladığının kanıtıdır. Kaçar (1998, 70) mektupla istenen eşyaları şöyle sıralıyor: "...kumaş, halı, saat, silah, çiçek soğanları ve mücevherat dışında değişik ölçülerde dürbün ve ayakları, üç adet çift mercekli dürbün. Üç adet mikroskop, 59-60 yaşları için iki gözlük, iki adet Roma dürbünü (?), iki adet perspektif, Versailles Sarayı'nın planları ve ilaveten Fransa'nın bütün bahçe ve şatolarının resimlerinden oluşan bin adetlik gravür koleksiyonu ile balmumundan yapılmış bir adet insan anatomisi modeli..." Zamanın "bilimsel aletleri" sayılan bu eşyalara bağımlılığımız bugün de sürdüğü gibi, alınan eşyaları burada üreterek Japonlar gibi ileri götürme alışkanlığımızın doğmadığı da açıktır. Önemli bir nokta, Avrupa ile devlet işleri dışında üst düzeyde özel mektuplaşmanın başlamasıdır. Şair Nedim'in de 1726 tarihli Fransızca bir mektubu dikkat çekicidir. (Kaçar, 1998, 70)

Singapur ve Çin gibi az sayıda Doğu Asya ülkesi ile Hindistan da sayılabilir. Modernleşmeye 18. yüzyılda başlayan Rusya, din ve kültür unsuru dikkate alınırsa, Asya'daki kökenlerine rağmen Avrupa medeniyet çerçevesinde görülebilir. Sorun, Avrupa kültür çerçevesiyle tarihsel olarak iki ayrı mekânda, yani İspanya ve Balkanlarda temas edip örtüşmüş, ortaçağda antik bilim ve teknolojinin koruyucusu ve taşıyıcısı rolünü yüklenmiş ve sonra da toplumsal bir durgunlukla nispi olarak gerilemiş İslâm toplumlarının, modernleşmede yukarıdaki ölçüte uygun biçimde, bir başarı gösterip gösteremeyeceklerdir. Daha özelde ise, İspanya Emevilerinin 15. yüzyıl sonunda ortadan kalkmasıyla, Avrupa çevresiyle organik bağlantısını İslâmın tek temsilcisi olarak 14. yüzyıldan 20. yüzyıla değin artırarak sürdüren Osmanlı Türklerinin ve sonra da Cumhuriyet Türklerinin bu meydan okumadaki "nispi" başarı ve başarısızlıklarının bir açıklamasını yapmaya çalışmaktır.

Diğer Doğulu –veya Batılı olmayan– toplumlarda olduğu gibi, askerî yenilgiler Batı'dan bilim ve teknoloji almak için önemli bir gerekçe oluşturur. 17. yüzyıldan itibaren Batı'nın hızla artan askerî üstünlüğüne karşı koymak, sadece Osmanlı'nın değil, Rusya'da Büyük Petro'nun, Japonya'da İmparator Meiji'nin köklü modernizasyon programlarının da amacıdır. Ancak bu programları uygulayanlar, özünde askerî bir güçlenmenin daha geniş bir modernleşme, sanayi ve maliye kurma sorunu olduğunu, bunun için de ekonomiyi yeniden örgütleyerek kalifiye insan gücü yetiştirmenin önemini anlamışlardı. Osmanlılar ise yenilgi nedenini daha çok dar bir askerî-teknik alanda aramışlar, böylece yetersiz reformlar ve teknoloji transferleriyle sadece çöküşü geciktirmeyi başarabilmişlerdir.

Çin İmparatorları gibi Osmanlı sultanları da, mutlak bir üstünlüğe sahip oldukları düşüncesiyle, uzun zaman hiçbir devlete daimi elçi göndermeyip sadece onların elçilerini kabul etmiş-

lerdi.[2] Yirmisekiz Mehmet Çelebi'nin Paris Sefareti'ne gidişi (1720-21) Büyük Petro'nun Avrupa seyahati [The Great Embassy of 1697-98] kadar derin sonuçlar yaratmasa da, üst tabaka yaşamında bazı değişiklerin kaynağı olmuştur. Çelebi Mehmet, gördüklerini bir kitapta topladığı gibi,[3] saray çevrelerine de anlatmış olmalıdır. Bir burjuva sınıfı olmayan ve iktisadi çöküntü içindeki Osmanlı toplumunun alt tabakalarının, kendisine bir şey vermeyen bu yarı Avrupai yaşantıyı kısa bir ayaklanma (Patrona Halil İsyanı) ile sona erdirdiği bu dönemden arta kalan ilk matbaa denemesi üzerinde durmak gerekir. Çünkü matbaanın gecikme nedenleri, Osmanlı'nın geri kalmışlığının açıklanmasında bazı yararlı ipuçları oluşturabilir.

İlk Sefaretler ve Osmanlı Ülkesinde İlk Matbaalar

Osmanlıların ilk matbaaları, Avrupa'da Gutenberg'den yaklaşık bir kuşak sonra azınlıklarla ortaya çıkmıştır. İstanbul'da 1495'te, Selanik'te 1505 veya 1515'te, 1480'de İtalya'da dökülmüş İbrani harfleriyle kurulan ilk Yahudi matbaaları, Yahudilerin İspanya'dan kovulmalarına ve (bazen) din değiştirmelerine neden olan Musevi kimliğinin canlandırılması ve daha önemlisi, kendilerini Katolikliğe ve Ortodoks Hıristiyanlığa karşı savunma araçlarıydı. Sürülen Yahudi cemaatini topraklarına şartsız kabul eden Osmanlı Devleti bu alanda da tarafsızlığını korumuştu (Berkes, 1973, 55). İstanbul'da ilk Ermeni matbaası 1567'de, ilk Rum (Yunanca) matbaası 1627'de açılmıştır. Rum matbaasının bastığı ilk kitap *Yahudiler Aleyhine Küçük Risale*'dir. (Adıvar, s. 149-50)

Gecikmiş olan, matbaa teknolojisinin İstanbul'a girmesi değil fakat Müslüman Türklerin resmi dilden kitap basmasıdır. Türklerin kitap basımında Avrupa'dan yaklaşık iki yüzyıl geri kalmasının nedeni dini baskılarda aranır. Bu iddia tartışılmadan kabul edilmemelidir. Niyazi Berkes, gecikmeyi "yalnızca bir din sorunu değil, kısmen teknik, kısmen ekonomik, kısmen de siyasal bir sorun" saymaktadır (Berkes, 57). Siyasal nedenler arasında, Avrupa'daki Reformasyon ve Karşı Reformasyon kavgalarının Osmanlı tebaası Hıristiyanlar arasında yayılmasının önlenmesi düşüncesi yer almış olabilir.[4] Yine 17. yüzyıl sonunda benzer bir matbaa savaşı Ermeni cemaati içinde de başlayınca, hükümet 1701'de Ermeni matbaalarını da kapatmıştır.

Yirmisekiz Mehmet Çelebi'nin oğlu Sait Mehmet Efendi, Paris'ten döndükten sonra 1726'da, aslı Erdelli bir Macar olup Müslümanlığı seçmiş olan İbrahim Müteferrika (1670?-1754) ile birlikte ilk İslâm matbaasını kurmaya teşebbüs etti. İbrahim'in 1719'dan beri bu konuda hazırlıkları olduğu anlaşılıyor. Önce, matbaanın faydaları üzerine bir risale hazırlanarak pa-

2 Osmanlı'nın ilk Avrupa sefareti Seyfullah Ağa'nın 1711'deki Viyana seyahati olmalıdır. Bu sefaretin amacı Rusya Seferi'nde Avusturya'nın tarafsızlığını sağlamak olduğundan, bir asker olan Seyfullah Ağa, hâlâ Osmanlı üstünlüğüne inanarak bilim teknoloji ve diğer konularla hiç ilgilenmemiştir (İ. E. Erünsal, *Seyfullah Agha's Embassy to Vienna in 1711: The Ottoman Version*, Wiener Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes, 90, Band, Wien, 2000).

3 Fevkalade elçi payesiyle Paris'e gönderilen (7 Ekim 1720-8 Ekim 1721) Yirmisekiz Çelebi Mehmet hazırlamış olduğu sefaretnameyi Padişah III. Ahmet'e sunmuştur. Sefaretname aynı yıl Fransızca'ya çevrildiği gibi, modern Fransızca (1981) ve Türkçe (*Yirmisekiz Çelebi Mehmet Efendi'nin Fransa Sefaretnamesi*, çev. Beynun Akyavaş, Türk Kültürünü Araştırma Enstitüsü, 1993) baskıları da yapılmıştır (Kaçar, 1998, 69-70)

4 17. yüzyılda Fener (Phanariot) Rum Patriği Kyril Lukaris'in Kalvinizm etkisinde bir kilise reformuna girişmesinin idamla sonuçlanmasında kendi cemaatinin Osmanlıyı tahrik etmesinin rolü hakkında bkz. Türkcan, 1993.



III. Ahmed tarafından Fransa'ya büyükelçi olarak gönderilen Mehmet Çelebi gençliğinde Yeniçeri Ocağı'nda 28. Orta'ya yazıldığı için Yirmisekiz lakabıyla ünlendi. Fransa'ya deniz yoluyla ve kırka yakın maliyeti ile giden Yirmisekiz Mehmet Çelebi, o zaman henüz 10-12 yaşlarında bir çocuk olan Kral XV. Louis'e itimatnamesini sunduktan sonra getirdiği hediyeleri verdi. Osmanlı elçisinin bu ziyareti Paris'in günlük hayatında etkiler yaratarak Türk modasının yayılmasına neden oldu. Yirmisekiz Mehmet Çelebi'nin o yıllarda Paris'te yapılmış bir portresi.

dişahtan bir ferman şeyhülislâmdan da fetva alınmıştır. Matbaanın yönetim tarafından desteklendiği, resmi iznin kolayca çıkmasından anlaşılmaktadır. Ancak izin sadece dini olmayan yayınlara mahsustu. Oysa Avrupa'daki ilk matbaanın bastığı ilk kitap İncil'di. Müteferrika'nın 1729'da bastığı ilk kitap bir sözlük (*Vankulu Lügatı*), ikinci kitap da Katip Çelebi'nin Osmanlı denizciliğine ilişkin *Tuhfetü'l-kibar fi Esfari'l-bihar* adlı eseridir. Müteferrika zamanında 23 cilt tutan 17 eser basılmıştır. Bunların on biri tarih, üçü dil, geri kalanlar ise faydalı bilimler, coğrafya, mıknatıs, askerlik üzerinedir. Kitaplar 500 ila 1.200 adet basılmıştır. Bu dönemde toplam 13.200 adet kitap basıldığı hesaplanmaktadır. Bir anlamda medrese öğrencilerine hitap eden elyazması dini kitaplar basılı kitaplardan daha pahalı olmalıydı. Buna rağmen, basılı kitabın da ucuz olmadığı anlaşılıyor. Ulemadan basılı kitaba bir tepki gelmemekle birlikte, bol ve ucuz kitap talebi de hissedilmemiştir. Hissedilmiş olsa bile, o zamanki matbaaların, kâğıdın ithal edilme gereği, dizgi ve basım tekniklerinin geriliği gibi teknoekonomik nedenlerle buna kısa zamanda cevap veremeyeceği düşünülebilir. (Berkes 58-9)

Matbaa, Lale Devri'ni sona erdiren Patrona Halil isyanından sonra da çalışmaya devam ederek 1830 yılına kadar ancak 97 kitap basmıştır. Böylece, matbaa ve bilimsel kitapların yayınlanması devri başlamış oldu. 1747 yılında ölen İbrahim Müteferrika, matbaanın yanı sıra, Polonya'dan üç usta getirerek Avrupa kalitesinde kâğıt imalini de başlatmıştı. İlk kez Orta Asya'da pamuktan kâğıt yapımını gerçekleştirdiği söylenen Türklerin, birçok şey gibi kâğıdı da yeniden Batı'dan öğrenmesi garip bir kader midir? Matbaacılığı geciktiren önemli bir darboğaz da kâğıt kıtlığı olduğu için, bu teknolojinin Türkiye'ye matbaa ile birlikte girişi ve bunun etkileri ilerde daha çok hissedilecek olaylardan biridir.

Lale Devri'nde, askerlikle ilgili kitapların basıldığını ve bu bilgilerin uygulamaya sokulduğunu görüyoruz. Bu yayınlardan birisi, Müteferrika'nın yazdığı *Fenn-i Muharebe ve Talim-i Asker* adlı risaledir ki bu eser, Türklerin geç de olsa Batı Avrupa'da sürmekte olan askerî devrimden etkilenmeye veya en azından haberdar olmaya başladığının kanıtı sayılabilir. Burada ilgi çekici bulduğum bir hususu belirtmeliyim: İlk modernleşme fikirleri ve uygulamaları, Müslüman olmuş

Avrupalılara aittir. Bunun Osmanlı'nın "devşirme" kurumuyla ilgisi var mı bilmiyorum. Bir Avrupa devletinin tebası olarak, dinini değiştirmemiş ve hatta bu devletin rızası ve finansmanıyla gelmiş yabancı uzmanlar devrine ancak 18. yüzyılın son çeyreğinde girilebilmiştir.

İlk Askerî ve Sivil Yenilik Düşünceleri ve Uygulamaları

Müteferrika'nın 1731'de yeni Padişah I. Mahmud'a sunduğu *Risale-i İslâmiye*[5] Avrupa siyasi rejimlerini, askerlik usullerini ve Rusya (o zaman Moskof) devletinin, yani I. Petro'nun reformlarını anlatan ilk Türkçe eser olmaktadır. Önemli gördüğümüz için Berkes'den şu alıntıyı yaptık:

> "İbrahim'in coğrafya keşifleriyle Avrupa ticaretinin dünya ölçüsünde genişlemekte olduğunu, Amerika kıtasının bulunuşunun önemini bildiği de görülüyor. Bundan ötürü, fizik ve astronomi gibi bilimlerle bugünkü jeopolitik anlamındaki coğrafya bilgisinin devlet yönetimindeki önemi üzerinde durur... Osmanlılığın ve bütün İslâm dünyasının derin bir cehalet içinde kalmasının tehlikelerini anlatır. Böyle kişilerin yönetiminde İslâm ülkelerinin bir gün Avrupa devletlerinin egemenliği altına gireceğini haber verir. Avrupa'dan ders alan, oradaki gelişmelerin en yararlı olanlarını seçmesini bilen Petro'nun nasıl başarı kazandığına işaret eder. Osmanlı devleti de aynı şeyi yapmazsa... ilerde Rusya karşısında güçsüz ve yoksul kalacağını da haber verir.
>
> Bu vesileyle İbrahim ilk defa olarak Avrupa'da yeni askerlik kuruluşlarını... silah değişikliklerini, taktik ve strateji yeniliklerini anlatırken "Nizam-ı Cedit" terimini kullanır. Bu terimi ilk kez kullanan odur... geleneksel düzen anlayışı yerine çağdaş düzen kavramını ilk getiren adamdır... Mersener (paralı) ordular yerine, toplumun sivil nüfusundan devşirilerek toplumdan ayrı tutulan, kapalı bir kurum olarak eğitilmiş daimi ordu kavramının en iyi örneğini Osmanlıların geliştirdiğini anlatır. Bu ordunun, kendi zamanındaki kusurlarının başında, Osmanlı silahlarının çağdaş ilerlemenin gerisinde kaldığını gösterir. Topları gösterişli ve korkutucudur; fakat hareketli ordular karşısında işe yaramazlar; battal ve ağırdırlar. Ordunun saf nizamları da çağdaş nizamların gerisinde kalmıştır. Bir orman sıklığını andıran bu ordu, kişisel cesarette üstün olmakla birlikte, yeni savaş usulleri kullanan ve ateş gücü üstün olan yeni silahlarla donatılmış bir ordu karşısında disiplinini yitirir, panik başlar." (Berkes, 50-1).

Tekrar Osmanlıların temel teknolojik sorununa, askerî geriliğe dönersek, 17. yüzyılı yenilgiler ve toprak kayıplarıyla kapayan Osmanlı Devleti, 18. yüzyılın başlarına kadar bu gerçeği kabul etmek istemedi. Büyük Petro komutasındaki Ruslara karşı kazanılan 1711 Prut Savaşı'na rağmen Osmanlı yönetimi bir şeyler yapılması gerektiğini hissediyordu. Henüz ciddi bir askerî güç sayılmayan Moskof'a (Rusya) karşı kazanılan zaferler değil, Nemçe (Habsburg Avusturyası) yenilgilerinin kötü izleri daha önemliydi. İlk ciddi adım, 1718 Pasarofça Barışı öncesinde, bir Fransız subayı olan Rocherford'a hazırlatılan rapordur.

Bu raporda, Bab-ı Ali nezdinde bir yabancı danışmanlar heyeti kurulması ve özellikle istihkam subayı yetiştirmek üzere bir okul açılması öneriliyordu. Bu rapor üzerinden çok geçmeden,

5 Bu risale, Müteferrika'nın 1731'de yazdığı *Usûlu'l-Hikem fi Nizamü'l-Ümen* eserinin bir özeti olmalı. Türkçe metni *Milletlerin Düzeninde İlmi Usuller* başlığıyla MEB tarafından 1990'da bastırılıştır (Mustafa Kaçar, 1995, 222). Bu kesimde ve aşağıdaki kesimde, Kaçar'ın makalelerinden yararlandık.

İbrahim Müteferrika'nın yukarıda kaydettiğimiz askerlik risalesi yayımlandı ve bu risaledeki görüşler Nevşehirli Damat İbrahim Paşa tarafından dikkate alındı. Avrupa'da 17. yüzyılda ortaya çıkan ve Otuz Yıl Savaşları esnasında geliştirilen ateşli silahlı ve düzenli talimli askerî birliklerin harekat (tabye) ve yetiştirilmesine ilişkin Avrupa'da basılan pek çok kitap ve risaledeki fikirlerin bir özeti olan bu eserdeki talim usulleri, Haydarpaşa çayırında 300 kişilik bir birlikte uygulanmaya başlandı. Osmanlı Avrupa askerî devrimine yaklaşık bir asır sonra katılmaya girişmiş oluyordu. Yeniçerilerin bu talimlerin ileride kendilerine de geleceği korkusu, Yeniçeri Ocağı'nın 1826'da kaldırılışına kadar geçen süredeki ayaklanmalarının ana teması olacaktır: "Biz testiye kurşun atar, çaputa pala çalar, gavur talimine çıkmayız" bağrışları, yozlaşmış bir eski ordunun yeni askerliğe karşı içgüdüsel reaksiyonunu oluşturuyordu. Nitekim, ilk Osmanlı Batılılaşma denemesi olan Lale Devri'ni kapatan 1730 Patrona Halil İsyanı'nda bu temayı diğer gerici temalar arasında görmek mümkündür. Oysa Osmanlı yönetimi, küçümsediği Rusya'da Çar I. (Deli) Petro'nun aynı dönemde (1698-1725) zorlayıcı iradesiyle yukarıdan aşağıya uygulamaya koyduğu hızlı Batılaşmaya benzer bir hareketi taviz vermeden ve ivmeyi yitirmeden uygulayabilseydi, ne daha sonraki yenilgileri ne de hâlâ üstünden atamadığı Avrupa karşısındaki bir tür aşağılık kompleksini yaşardı.

Humbaracı Ahmet Paşa (Kont de Bonneval) ve Humbaracı Ocağı

Kanlı 1730 isyanının bastırılmasından sonra tahttan çekilen amcası yerine tahta geçen I. Mahmut, daha önce Avusturya'dan kaçıp Müslüman olan ve Ahmet adını alan Fransız generali Comte de Bonneval'i Humbaracı Ocağı'nı kurmakla görevlendirdi. Yeni unvanıyla Humbaracı Ahmet Paşa ya da Boneval Ahmet Paşa (1675-1747), Avrupa askerî devrimiyle ortaya çıkan yeni talim ve savaş usullerini öğretmek üzere beraberinde getirdiği 3 uzman asker ve buradan seçtiği askerlerle, 1735 yılı başında (25 Ocak 1735 tarihli fermanla) 300 yüz kişilik tımarlı humbaracı yanında, 300 adet ulufeli, yani maaşlı Ulufeli Humbaracılar Ocağı'nı kurdu[6] ve emri altındaki kendisi gibi Müslümanlığı seçmiş 3 Avrupalı uzmanla birlikte, Üsküdar Doğancılar'daki Ayazma Sarayı'nda bir kışla inşa ettirdi. (Kaçar, 1995, 213)

Osmanlı tarihçilerinin bazıları Humbarahane'ye destek olmak üzere Üsküdar'da Hendesehane veya Mühendishane kurulduğunu yazmışlar. Adıvar da, Fransızların 'Corps des Mathematiciens' dedikleri ilk askerî teknik okulun, 'humbaracıların isyan çıkaracakları korkusuyla' dağıtıldığını ifade etmiştir. "Osmanlı arşivlerinde Humbaracı Ocağı içinde bir hendesehane veya mühendislik eğitimi veren bir müessesenin kurulmuş olduğunu açıkça belirten bir belge veya bilgiye rastlanmamıştır. Buna mukabil, ocağın zabit kadrosunda 'hoca-yı mühendis', 'muallim-i resim', 'hoca-yı oda' gibi ders veren zabitlerin bulunması, bu ocak dahilinde matematik, geometri ve pra-

6 "Avrupalıların 'bombardia' adını verdikleri humbaracılar, kale ve mevki muharebesinde, görülmeyen hedefler üzerine 'havan' adındaki ateşli silahla 'humbara' atan teknik bilgi sahibi askerlerdir. Osmanlı askerî teşkilatında erken zamanlardan beri mevcut olan humbaracı ocağı... 17. asrın sonlarına doğru gözden düşmüş (tü)... Kont Marsigli, 1693 yılındaki Belgrad Muhasarası'nda bir humbaranın cephanelİği havaya uçurması neticesinde Belgrad'ın... ele geçirildiğini bu silahların etkisine örnek olarak vermektedir." (Kaçar, 1995, 210)

tik mühendislik derslerinin verilmiş olduğuna delil teşkil eder" (Kaçar, 1995, 219). Böylece, Türk diline mühendis ve mühendislik terimleri, Türkiye'ye de modern mühendislik öğretimi girmiş oldu. Bu kurumun başına da bir matematikçi olan Mehmet Sait Efendi tayin olundu. Ancak mühendishanenin kurumlaşması için Osmanlı'nın daha büyük yenilgiler yaşaması gerekiyordu. "Humbaracılar Ocağı fazla uzun ömürlü olmamış, kurulduktan birkaç yıl sonra fonksiyonunu kaybetmiş ise de, Avrupa tesirinin görüldüğü bu ilk teşebbüste ortaya konan yeni askerî formasyon anlayışı 18. asrın son çeyreğinde kurulacak olan mühendishanelere örnek teşkili bakımından mühimdir." (Kaçar, 1995, 221-2)

Baron de Tott ve Modern Topçuluk

Osmanlı'nın 18. yüzyıl başında ciddi bir devlet bile saymadığı Rusya'nın, 1768-74 savaşında donanmasını Akdeniz'e gönderip Çeşme'de (1770) Osmanlı donanmasını yakması, yenileşme hareketimizde 'Avrupalı Hıristiyan uzmanlar dönemi'ni başlatmıştır (Kaçar, 1998, 73). Rusların Çanakkale Boğazı'na saldırı yapmasını önlemek için acil bir tedbir düşünen Bab-ı Ali, İstanbul'a 1769'da gelmiş bulunan ve Osmanlı sarayında bir görev için fırsat arayan Baron de Tott'a (1733-93) başvurmuştur; o da Çanakkale'nin Asya yakasında 5, Avrupa yakasında 6 bataryaya toplam 100 kadar top yerleştirmiştir. Rus donanmasının Çanakkale'yi geçme denemesi başarısızlıka sonuçlanınca, İstanbul'a dönen Tott'a 'topçu sınıfını yeniden teşkilatlandırmak ve eğitmek' amacıyla[7] bir topçu mektebi kurma görevi verildiği gibi, aynı zamanda –her ne kadar Rus Karadeniz donanması İstanbul'a saldıracak bir düzeyde olmasa da– Boğaz'ın her iki yakasına kendi çizdiği kale planlarını (müstahkem mevki) uygulama emri verilmiştir. Bunların inşası Baron'un ayrılmasından (1776) sonra da sürecektir. (Bu yapıların bir bölümü, bugün Rumeli Kavağı köyü içinde kalmıştır.)

Baron de Tott'a[8] 1772'de Hasköy'de bir top dökümhanesi inşa ettirilmiştir; fırın inşaatı için yüksek ısıya dayanıklı tuğlalarla 'Maritz' top delme ve perdah makineleri de Fransa'dan getirilmiştir; çünkü Osmanlı'nın döktüğü yeni usul obüslerin ağızları dairesel değil ovaldir. Böylece ileri makine teknolojisi, henüz gelişen takım tezgâhlarıyla ülkeye girmiştir. Makineler Şubat 1775'te yola çıkmış, süratle gelerek 4 Nisan 1775'te kaptan-ı deryanın huzurunda başarıyla denenmiştir. Ayıca, Baron de Tott 1771'de 50 kadar "panton" dubalı köprü inşa ettirip cepheye göndermiş; gerekli 14 kişilik bir uzman ekibin 1773'te gelmesini kabul ettirip (Kaçar, 1998, 75-6) Avrupa teknik yardım faslından Türkiye'ye ilk teknoloji transferini sağlamıştır.

7 Fransız Hükümeti, 1768 Türk-Rus Savaşı'nda "Türk Ordusu'nun başarılı olması bizim menfaatimizedir" yaklaşımıyla subaylarını göndermek istemiş, ancak Hıristiyan oldukları bahanesiyle bu istek reddedilmiştir. Arkasından, Kırım Hanlığı'nda çalışıp İstanbul'a gelmiş, Türkçe bilen ve topçuluktaki uzmanlığı bilinen Baron de Tott'un Akdeniz'deki Ruslara karşı Çanakkale Boğaz'ını tahkime memur olması Fransa'yı rahatlatacaktır (Kaçar, 1998, 72-3). Artık bu noktadan sonra Osmanlı, uzmanların Müteferrika veya Humbaracı Ahmet Paşa gibi Müslüman olması koşulunu aramayacak, "ehil kafirlerle" çalışmayı yeğleyecektir. Avrupa'nın giderek daha büyük bir tehlike haline gelen Rusya karşısında "Müslüman" Osmanlıyı savunma modeli de bu aşamada ortaya çıkıyor.

8 Fransız sefirinin damadı olan de Tott (1750-93) hakkında bilgi veren Adıvar, kendisine Sakarya Nehri'ni Sapanca Gölü'nden İzmit Körfezi'ne akıtmak ve Süveyş'e kanal yapmak gibi projeler verildiğini de kaydediyor. (Adıvar, 201) Osmanlı'nın Don-Volga Kanalı Projesinden iki yüz yıl sonra hâlâ büyük işler düşünmesi bir 'emperyal içgüdü' şeklinde değerlendirilebilir mi? Tabii, devletin ne mali ne de teknik gücü buna yetmezdi.

İlk Topçu Mektebi ve Sürat Topçuları Ocağının Kurulması

Baron de Tott, yukarıda anlatılan diğer işleri yüzünden, III. Mustafa'nın yakından ilgilendiği Topçu Mektebi'ni (Topçu Talimgahı) ancak Ekim 1772'de açabilmiştir. Baron de Tott'un hem padişah hem de topçubaşının hayranlığını kazanması ve her yeniliği geciktiren Osmanlı yönetiminin bir uzmanı işleri hızlandırmak için sıkıştırması, bir şeylerin değiştiğini göstermesi bakımından önemlidir. Padişah III. Mustafa 4 Ocak 1773'te atış talimlerine gelmiş ve çok memnun kalmıştır. Bu olumlu havaya rağmen, mektep yeterli eleman olmaması ve Baron'un tek başına kalma isteği nedeniyle (Baron Fransa'dan subay ve astsubay getirme teklifine yanaşmamıştı), 9 ay sonra, 3-4 kuraya topçu eğitimi yaptırdıktan sonra Haziran 1773'te kapanacaktır. (Kaçar, 1998, 77-8)

Mektep kurarak eski adetlerden vazgeçilemeyeceği anlaşılınca, 10 Ocak 1774'te Süratçi Ocağı kurulmuş, başına Fransız Topçu Çavuşu Aubert getirilmiştir. III. Mustafa bu konuda verdiği fermandan (17 Ocak) birkaç gün sonra (21 Ocak) vefat etmiştir. Bu fermanda, 560 kişi ve 50 toptan oluşan sürat topçularının, ünlü 'mukabele-i bi'l-misil' yaklaşımı ile Avrupa teknolojisinin[9] alınmasının bir gereği olarak kurulduğu ve düşmana galip geleceği inancı belirtilmiştir. Böylece Osmanlı, Avrupa askerî devriminin hızlı sahra topçusu aşamasına, G. Adolphus döneminden sonra, yaklaşık yüz elli yıllık bir gecikmeyle ve birçok savaşı ve toprağını yitirdikten sonra katılmayı düşünmüş oluyordu.

Yeni padişah I. Abdülhamid en kısa zamanda birliği ziyaret etmiş, dakikada 15 atış yapan top taliminden pek memnun kalmış ve çeşitli hediyeler vermiştir. Ancak bu birliğin, daha kuruluş aşamasında iken, Mart 1774'te 500 kişi ve 50 topuyla Ruslara karşı sefere gönderilmesi büyük bir talihsizlik olmuş; birlik düşmanı kuşatmış iken disiplinsizlik yüzünden büyük bir kargaşa çıkmış, cepheden sadece Çavuş Aubert (Ober) dönebilmişti. Buna rağmen, Osmanlı sürat topçusundan vazgeçmemiş ve diğer topçu birliklerinin bununla birleşerek yenilenmesini ve seviyenin yükseltilmesini istemiştir. Bu birleşme Eylül 1776'da gerçekleşmiş, Çavuş Ober Baron'la birlikte ülkesine dönmüştür. Fransız Sarayı bunu ocağın ortadan kaldırılması ve Osmanlı'nın tutuculuğu şeklinde yorumlamıştır. Oysa, Osmanlı bu kez yenilik yapmakta ve yaymakta samimiydi (Kaçar, 1998, 80-1). Samimi ısrarın kanıtı ise, Sadrazam Halil Hamid Paşa'nın 1782'de Ober'i geri getirerek Sürat Topçu Ocağı'nı ihya etmiş olmasıdır. (Erendil, 98)

Mühendishanenin Kurulması

Yukarıda anlatılan, 1735'te kısa ömürlü ilk denemesi yapılmış Hendesehane, Kaptan-ı Derya Gazi Hasan Paşa'nın isteği üzerine 29 Nisan 1775'te Haliç Tersane'sinde Baron de Tott nezaretinde yeniden kuruldu;[10] bizdeki mühendis mekteplerinin gerçek nüvesi budur. Hendesehane, Osman-

---

9 Dinle teknoloji çatışması, bu kez de, topların temizlenmesi için domuz kıllarından yapılan tomar fırçalarının kullanılmasından çıkar. Defterdar bunların imhasını isteyince, Baron, camilerin de bu fırçayla badana edildiğini söyleyip, gerekirse Şeyhülİslâmdan fetva alacağını ileri sürer ve sonra iş tatlıya bağlanır (Erendil,1988,97).

10 Kuruluş tarihi birçok yerde ve resmi tarihlerde 1773 diye geçmekle birlikte Kaçar, bu yanlışın tarihi nedenlerini, Avrupa ve Türk kaynaklarına dayanarak açıklıyor (Kaçar,1998,82-3)

lı İmparatorluğu'nda matematik ve istihkam derslerinin, Avrupa kaynaklarından yararlanılarak eğitiminin yapıldığı ilk Osmanlı müessesesidir; bu kurumun başında Kermovan (İspanyol olabilir) ve yardımcısı Humbaracı Ahmet Paşanın getirdiği 3 uzmandan biri olan ve İskoç asıllı bir soylu olduğu anlaşılan Kampel (Campbell) Mustafa Ağa vardı. Baron de Tott, meşguliyetine rağmen her gün dört saatini Hendesehane'de geçirerek, sayıları on-on iki arasında değişen talebelerin gelişmelerini yakından takip etmeye çalışmıştır.[11] Nisan-Mayıs 1775 arasında matematik dersi veren Kermovan'ın ayrılmasından sonra Baron mektebe bir daha uğramamış, Gazi Hasan Paşa Şubat 1776'da Mektebin ilk nizamnamesini yayınlamıştır. Bu nizamname, hocaların ve 13 kişilik öğrenci kadrosunun özlük haklarını, bunların sınavı kazandıkları takdirde kaptanlık dahil atanacakları görevleri belirlemektedir. Mektebin 1784 sonunda yapılan eşya ve kitap envanterindeki bilimsel kitap ve aletlerin listesini Kaçar vermektedir. (Kaçar, 1998, 84, 89-91)

Halil Hamid Paşa'nın (1782-85) sadarete gelmesiyle reformlar ivme kazanmış,[12] 1784 yılı başında Sürat Topçuları Ocağı canlandırılmış, ikinci kez İstanbul'a gelen Çavuş Aubert ve 12 kişilik ekibi Osmanlı hizmetine girmiştir. Aynı yıl istihkamcılık alanında önemli adımlar atılmış, Mezieres Kraliyet Mühendislik Okulu'ndan mezun mühendis Binbaşı Lafitte-Clavé, yardımcısı Yüzbaşı Joseph Gabriel Monnier ve bir grup uzman subayla birlikte gelerek, Ekim 1784 itibariyle Tersane Mühendishanesi'nde haftada iki gün istihkam dersleri vermeyi kabul etmiş, dersler 28 Ekim 1784'te başlamıştır.[13] "Türkçe olarak yapılan dersler, talebelerin defterlerine anlatılanları yazması ve ertesi gün aralarından seçilen birisinin dersi arkadaşlarına tekrar etmesi şeklinde işlenmiştir... Uygulamalı derslerde ise talebeler gün boyu Okmeydanı'nda grafometre ile üçgenlerin açılarının hesabıyla uğraşmışlardır." (Kaçar, 1998, 85)

Ülkenin Mühendishane-i Bahri-i Hümayun adıyla bilinen ilk askerî denizcilik okulu budur. Okul, yabancı uzmanlar ve Türk hocalar tarafından hazırlanan 17 Eylül 1786 nizamnamesiyle

11 Kaçar (1998, 87) Baron de Tott'un yerine... hoca olarak Cezayirli Seyyid Hasan Hoca'nın getirildiğini belirtiyor, "1781'de kendisi İkinci Kapudana olunca görevi Seyyid Osman Efendi'ye devretmiştir; bunların hangi dersleri verdiği belirtilmemiştir" diye yazıyor.

12 Bu reformcu sadrazam, Fransızlarla yakın ilişkilerini fırsat bilen rakibi Gazi Hasan Paşa'nın entrikaları sonucu, Şehzade Selim'i tahta çıkarmak için komplo yaptığı gerekçesiyle azil ve idam edilmiştir. Aslında, Fransızların Türklere yardımı da stratejik bir Doğu Akdeniz projesinin parçası sayılabilir; İngilizlerin Hindistan egemenliğine karşı Fransa, Mısır, Kızıldeniz ve Ege Adaları'nı ele geçirmelidir. Yeni elçi Comte de Choiseul-Gouffier, hoca olarak gelen şövalye Truguet ve diğerlerinin şüpheli faaliyetleri buna tuz biber ekmişti. Aslında Baron de Tott'un da Türkler hakkındaki anılarında (*Mémoires sur les Turcs et les Tartares*) yer verdiği fikirleri, başka bir Türk aleyhtarı olan Kont F. de Volney'den farklı değildir. Volney *Türk-Rus Savaşı Üzerine Düşünceler* kitabında, Türkleri "kendilerinin dışında her şeye düşman... zayıf taraflarını göremeyecek kadar mağrur, bilginin üstünlüğünü anlamayacak kadar cahildirler..." diye tanımlamış; "gerçi... kendi tebaasına % 10 gümrük, bizim tüccara % 3 gümrük koyan bir devlet bulamayız; ancak... Fransa, Rus ticaretinin Akdeniz'e inmesinden korkmamalı..", "Osmanlı bölgeden sökülüp yerine bir Grek İmparatorluğu kurulmalıdır" şeklinde devam ederek, daha sonra bir kısmı gerçekleşen Avrupa stratejisinin temellerini yazmıştı. Tüm bu entrikalar ve alıntılar için bkz. Berkes, 1973, 73-6. Bu stratejiyi Napolyon 1798'de uygulamaya başlamışsa da başaramamıştı. Bu arada, devrimde, bazı iç savaş başarılarından sonra görev verilmeyen Napolyon'un sultanın emrine girmek için girişimleri olduğunu biliyoruz. İtalya Seferi olmasaydı, belki Fransız uzman askerleri arasında Napolyon Bonapart'ın da adı olacaktı. (Karal, 1983, 25-6)

13 Lafitte-Clavé ve ekibi Fransız Hükümeti tarafından Osmanlıya teknik yardım faslından gönderilmiş, Osmanlı'dan maaş almamışlardır. İlk görevleri Boğaz tahkimatını incelemek ve sonra, 28 Nisan-18 Eylül arasında Karadeniz kıyılarının topoğrafik yapısını araştırmaktı. Bu "askerî teknik yardım" biçimi, 20. yüzyılda önce Alman askerî yardımı, yüzyıl ortasında ABD askerî yardımı adı altında, siyasete bağlı yeni teknoloji transferlerinin tipolojisini oluşturacaktır. "Bu dersleri Lafitte-Clavé, "İstihkam Mektebi" diye çevirebileceğimiz "école de fortification" olarak isimlendirmiştir". (Kaçar, 1998, 93) Bizdeki istihkam sınıfının "kale inşa" işinden geldiği anlaşılıyor.

yeniden düzenlenmiştir.[14] Böylece 1786 yılında, okula devam eden talebe sayısının azalması karşısında, devam edenlere başkalarına öğretmek şartıyla maaş bağlanmıştır. Kapudana Hasan Efendi'nin de hiçbir dersini kaçırmadığı eğitim süresinde, Fransızcadan çeşitli mühendislik kitapları çevrilmiştir; bazı telif eserlerin de yazılmış olduğu anlaşılıyor.[15]

Ancak 11 Ocak 1787'de Fransa ile Rusya arasında imzalanan dostluk anlaşması, Türklere karşı bir savaş hazırlığı içinde olan Çariçe II Katerina'ya, uzmanlarını çekmesi için Fransa'ya baskı yapma fırsatını vermiş ve 1788 yılının Haziran ayında, en son Lafitte-Clavé'nin ayrılmasıyla Fransa'nın "resmi" ilişkisi sona ermiştir.[16] Osmanlıların çok memnun kaldığı bu heyet 2 yıl içinde ancak 10 kadar mühendis yetiştirebilmiştir. Lafitte-Clavé'nin ayrılmasından sonra, yerine ünlü matematikçi Hoca Gelenbevi İsmail Efendi[17] ve sonra da Müftüzade tayin olunmuştur. I. Abdülhamid'in vefatı üzerine, 1789 Mart'ında reformcu bilinen ve bu yolda hayatını kaybeden III. Selim tahta çıkmıştır.

Sultan III. Selim ve "Nizam-ı Cedid Devri"

Selim, amcası Abdülhamid'den 1787'de başlamış olan bir savaş devraldı: Rusya ve Avusturya, 1788'de Fransa-Rusya Barış Anlaşması'ndan sonra, herhalde Türkleri Avrupa'dan kovma projesini tam gerçekleştirecek iken, 1789 Fransız Devrimi her şeyi değiştirdi. Ancak yine de Yaş Anlaşması'yla, Rusya Dinyester (Turla) sınırına indi.[18] Osmanlı, Kırım Hanlığı dahil, Karadeniz'in kuzeyindeki topraklarını yitirdi. Bu anlaşmanın Osmanlı Devleti üzerindeki etkisi daha fazla olacaktır, çünkü ilk kez Müslüman bölgeler Moskof devletine bırakılıyordu. Bu yenilgi de, Çeşme Deniz Savaşı gibi, yeni reformların yolunu açtı: Humbaracı Ocağı'nı düzenleyen 27 Eylül 1792 kanunnamesini müteakip, 27 Eylül 1793'te Hasköy'de Humbaracı ve Lağımcı ocakları kışlasının temeli atılmış ve bunun yanında bir mühendishane yapılarak, bir hoca (profesör) ile dört halife (bugün doçent diyebiliriz) tayin edilmesi kararlaştırılmıştır.

İleride Mühedishane-i Berri-i Hümayun adını alacak bu müesseseye kuruluş esnasında bir isim verilmemiş ve kısaca Mühendishane-i Sultani veya Cedide (Yeni Mühendishane), tam adıy-

---

14 Bu nizamnamede "...Tersane-i Amire sahasında inşa edilen Mühendishane'ye Fransa devleti tarafından celp olunan mühendis üstadlar..." ibaresi vardır. (Kaçar, 1998, 96). "Mühendishane-i Bahri Hümayun" sonradan konulmuş bir isimdir.

15 Bu eserler arasında M. Truguet'nin hazırladığı *Traité du Pilotage et de Navigation*. Lafitte-Clavé'nin hazırladığı ve Kasapbaşızade İbrahim Efendi tarafından "*Usulü'l-Maarif fi Tertib-i Ordu ve Tahsinihi Muvakkaten*" başlığıyla çevrilip 1787'de Fransız Elçilik Matbaası'nda basılan *Eléments de Castrométation et de Fortification Pasagere* sayılabilir. (Kaçar, 1998, 96)

16 Dönenler arasında, İstanbul'a 1785'te 10 kişilik bir uzman ekiple gelen ve 1787'de ülkesine dönen Yüzbaşı Saint-Remy de bulunmaktadır. Saint-Remy yeni top döküm teknikleri ve çizimleri getirmek için çalışmış, ancak yerli ustaların çekemezliği veya bunlarla anlaşamamak gibi nedenlerle bu ekip başarılı olamamıştır. Fakat Saint-Remy Osmanlı topçuluğu hakkında ciddi bir rapor yazmıştır. (Kaçar, 2003)

17 Gelenbevi İsmail Efendi (1730-90) matematik ve astronomi dışında mantık, akaid ve felsefe konularında eserler vermiştir. Salih Zeki Beye göre, Avrupa matematiğinden farklı olarak Gelenbevi'nin, klasik Osmanlı matematiğinin en son çalışmaları sayılan *Hisab el Kusür* adlı bir cebir eseri; *Adla-ı Müsellasat Risalesi* adlı bir Türkçe geometri kitabı, *Logaritma Risalesi* olarak tanınan bir eseri ve başka bazı kitapları bulunuyor. (Kaçar, 1998, 94)

18 Tarihçi Cevdet, Ordu'nun "120.000'den fazla ocaklı askerimize karşı 8.000 Moskof askeri Tuna'yı geçti... Düşmanın böyle nizamiye askerine bizim askerimiz yeni savaş yöntemlerini bilmediklerinden karşı gelemiyorlar. Biz bu hal ile kıyamete karşı düşmanı yenemeyiz." dediğini aktarmıştır. (Berkes, 1973, 81)

la da "Mühendishane-i Cedide der Kışlak-ı Humbaracıyan" denmiştir. Bu mektep 1794'te önce kışla içinde, bina inşaatı tamamlanınca da Eylül 1796'da kendi binasında faaliyete geçmiştir. Bu binanın dar ve kifayetsiz bir yer olduğu ilk günden anlaşılınca yeni bir bina arayışına girişilmiştir. (Devletin bina ihtiyacını öngörememesi ya da planlayamaması, acaba 18. yüzyıla kadar mı iniyor?). Temmuz 1797'de Humbaracı ve Lağımcı Ocakları Kışlası da tamamlanınca, tersanedeki 7 istihkam mühendisi de buraya alınmıştır. Ayrıca, 9 Aralık 1801 tarihli kanunname hükümlerine göre Mimaran-ı Hassa Ocağı'ndan 46 mimar halifenin (aday) 'tahsil-i ilm-i hendeseye say' etmek üzere Mühendishane'ye devamı kararlaştırılmıştır. (Kaçar, 1998, 102-9)



Hoca İshak Efendi (1748-1835) III. Mustafa'nın padişahlığı döneminde Fransa'ya eğitime gönderildi. Döndükten sonta Mühendishane-i Berri-i Hümayun'da önce hocalık daha sonra da başhocalık yaptı. Hoca İshak Efendi'nin hazırladığı ve dört cilt olan, Mühendishane'de ders kitabı olarak okutulan Mecmua-i Ulûm-ı Riyaziye'nin ilk cildinde ilm-i hesap(aritmetik), cebir, mukabele ve usûl-i hendese(geometri) işlenmekte, diğer ciltlerde de farklı konular yeralmaktadır.

Sultan III. Selim tarafından yürürlüğe konan 1806 tarihli Mühendishane-i Hümayun Kanunnamesi bir ayrım yaparak, İmparatorluk Kara Mühendishanesi ve İmparatorluk Deniz Mühendishanesi olarak iki mühendishane kurmuş; böylece istihkam, haritacılık ve topçuluk alanlarını kapsayan Mühendishane-i Berri-i Hümayun ile denizci ve gemi yapımcısı yetiştiren Mühendishane-i Bahri-i Hümayun birbirinden ayrılmış, bu tarihten sonra bu mektepler böyle anılmıştır (Kaçar, 1998, 113). Kanunnamede "Hangi tarikten olursa olsun tarikleri kaydolmayıp cünha-i azimesi veyahut emri hak zuhuru vuku bulmadıkça azil ve infisalden vareste olarak teyiden hoca olmaları meşrut kılına" denilerek (Tekeli-İlkin, 30) belki ilk kez bir akademik-bilimsel özgürlük kavramı da mevzuata sokulmuştur.

Yine bu tarihte iki okulun dersleri birleştirilmiştir. Padişahın fermanı gereğince "Türkçe, Arapça ve Fransızca dillerinden başka aritmetik, geometri, coğrafya, trigonometri, cebir, topoğrafya, harp tarihi, entegral ve diferansiyel hesap, mekanik, astronomi, istihkam ve balistik okutulmaktaydı" (Adıvar, 202, 206, 209). Böylece modern bilimlerin 18. yüzyılda Türkiye'ye örgün biçimde girdiği ve başladığı söylenebilir; çok da geç değildir. Gerçekte bu okul bir mühendis oku-

lu olmaktan ziyade bir harp okuludur. Okulda 50 kadar öğrenci okuyordu. Terfi edebilmek için, halife veya mühendislerin sınavı kazanmaları ve Türkçe bir "müsvedde tez" yazmaları ya da bir kitap çevirmeleri gerekiyordu. İlk yıllarda hocaların çoğu Türk idi; bunlar arasında Cambridge'de tahsil yapmış matematikçi Emin Paşa ile yine matematikçi (riyaziyatçı) Hoca İshak Efendi sayılabilir. Nartalı (Noras) bir Musevi ailenin oğlu olup Müslümanlığa geçen Hoca İshak Efendi, dört ciltlik ünlü *Mecmua-ı Ulum-u Riyaziye*'nin yazarıdır ve mühendishaneye ilk kez fizik ve kimya derslerini koyduran bu zattır. Bir anlamda modern temel bilimler, Türkiye'ye Mühendishane ile girmiştir. Yerlerde diz çökerek ders dinleme geleneğinin sandalyelere oturarak, karatahtada yazarak ders yapmaya dönüştüğü ilk yer de Mühendishane'dir. Yeni ders usulü, bundan sonra açılacak yeni okullara örnek olacaktır.

> "Mühendishane-i Hümayun Kararnamesi dahil, o güne kadar eğitimi verilen derslerin bir değerlendirmesini yapacak olursak, bu derslerin Osmanlı bilim dünyasının hiç de yabancısı olmadığı bilim dallarını ihtiva ettiği görülür. Dolayısıyla Osmanlı yenileşme döneminde bilim açısından gelişme yeni bilim dallarının ihdası ile olmayıp, asıl değişen askerî teknik eğitimin içindeki mevcut bilimlerin yeni tarz üzere okutulmuş olmasıdır. Burada Avrupa (Fransız) eğitim ve sınıf sistemine dayalı yeni bir anlayış oluşmuş ve uygulanmıştır...Ancak, bu durum, Osmanlı klasik kaynaklarının tamamen terk edilmesine yol açmadığı gibi, yerleşik Osmanlı bilim geleneğinin devam etmesine de mani olmamıştır." (Kaçar,1998,113-4)

Kaptan-ı Derya Küçük Hüseyin Paşa'nın 26 Ocak 1797 tarihli layihasında Tersane Mühendishanesi'nin gemi inşa (Fenn-i İnşaiye) ve seyrüsefer (bugünkü güverte sınıfı) sınıfları ya da şubeleri yanına bir de "Fenn-i Harita ve Coğrafya" şubesi ilave edilmesi hakkındaki teklifi, padişah tarafından da uygun görülmüş ve uygulanmıştır. Gemi inşaasının başına, bu layihanın yazılmasında emeği olan Fransız mühendis Le Brun getirilmiştir.[19] Napolyon Mısır'a çıkınca tüm Fransızlar ayrılmış, ancak Le Brun ve arkadaşlarına bir ayrıcalık tanınmışsa da Le Brun Rusya'ya gitmiş, 1799'da inşa hocalığına yine bir Fransız Mühendis olan Benoit getirilmiştir[20] (Kaçar,

19 Küçük Hüseyin Paşa zamanında "tamamen ve kısmen çalışmaz durumda olan 15 tersane faaliyete geçirilmiş, bu tersanelerde 45 parça gemi yapılmıştır. Bu gemilerin subay ve er sayısı 20.495 idi. Sözün kısası, Selim devrinin sonlarına doğru Türk Donanması, 27 büyük savaş gemisiyle 27 fregattan kurulmakta idi. General Sebastiyani'ye göre bu filo Avrupa filolarının en güzellerindendi." (Karal, 1983, 67). Ayrıca bu dönemde, geleneksel gemileri karada kızaklarda yapıp kaydırma tekniğine ilave olarak, ilk kez İstanbul Tersanesi'nde, İsveçli ve Fransız mühendisler tarafından bir büyük havuz inşa edildi. İnşaata Şubat 1797'de başlanmış ve Mayıs 1800'de bitirilmiştir. Eski tekniklerle inşa edilen ve kalafatlanan gemilerin 15 yıldan fazla denize dayanamaması, havuzlu gemilerin 40-45 yıl dayanması esas gerekçeydi. Bu havuzun inşası, planları ve resimleri ve maliyeti için bkz. Bostan, Yıldız, 1992, içinde, 69-90

20 Bu arada, İstanbul'da ilk kez balon gösterisi yaparak padişahın gözüne giren, Ağustos 1801'de Mühendishane'ye beşinci halife olarak tayin edilen Mühendis Selim Ağa aslen İngilizdi. Kendi isteğiyle Müslüman olup kıyafet değiştirince, daha önce ona saygı gösterenlerin Müslüman kıyafetinden dolayı onu tahkir etmeleri üzerine "ilim şapkada imiş bende değil" diyerek İngiltere'ye dönmüştür. Kethüdazade Arif Efendi "eğer o adamı tevkir ve idare etseydik şimdi büyük muntazam demir fabrikalarımız olurdu, onu kaybettik" demiştir. (Kaçar, 1998, 108) Bundan da anlaşılıyor ki, A. Darby'den yüz yıl sonra bile Türkiye, demiri kokla büyük ölçekte üreten teknolojiye sahip değildir. Yabancılara saygı gösteren Türklerin, bunlar vatandaş olunca kötü muamele etmeleri Cumhuriyet döneminde de sürecektir. İstanbul Üniversitesi'ne gelen Prof. E. Hirsch'in 1943'te vatandaşlığa geçince maaşının ve itibarının nasıl düştüğünü; hatta, vatandaşlığa geçmesini kolaylaştırmak için, ezanın Türkçe okunduğu "laik" bir dönemde Müslüman olmasının önerildiğini anılarından öğreniyoruz. (*Anılarım*, Ernst Hirsch, TÜBİTAK Yayınları, 1997, 305 vd.)

1998, 114-9). Bunlar Türkiye'nin ilk mektepli kaptanlarını, denizcilerini ve gemi mühendislerini yetiştireceklerdir.

> "Gemi inşa ve seyrüsefer sınıflarından oluşan Bahriye Mühendishanesi, 1821'de Kasımpaşa'da bulunan binası yanınca, faaliyetlerini Parmakkapı'da Errehane binasında sürdürmüştür. Bu bina ihtiyaca kafi gelmediğinden, 1828'de Heybeliada'daki Bahriye Kışlası'na nakledilen mektep için aynı tarihlerde Kasımpaşa'da büyük bir bina inşaatına başlanmıştır. Heybeliada'da bulunan Mühendishane-i Bahri, 1838'de tamamlanan bu binaya Mekteb-i Bahriye adıyla nakledilmiş ve 1850 yılına kadar burada faaliyetlerini devam ettirmiştir... Berri Mühendishane ise, 1826'da yeniçeriliğin ilgası ile yeni kurulan Asakir-i Mansure-i Muhammediye'de artan ihtiyacı karşılamak üzere yeniden teşkilatlanmıştır. Talebe mevcudu 40'tan 100'e çıkarılmıştır. Ancak, 1836'da Mekteb-i Harbiye kurulunca fonksiyonlarının bir kısmını yeni kurulan bu mektebe bırakmıştır. Berri Mühendishane ise, mühendislik bilgisine daha çok ihtiyaç duyulan topçuluk sahasına kaymıştır. Sivil ihtiyaçlar için 1873-74 öğretim yılında Galatasaray Mekteb-i Sultanisi içerisinde açılan Darülfünun-u Sultani bünyesinde Mülkiye Mühendis Mektebi (Turuk u Maabir Mekteb-i Alisi) adıyla faaliyete geçmiştir." (Kaçar, 1998, 120-1).

Rus yenilgisiyle eski ordunun işe yaramadığını gören III. Selim, 24 Şubat 1793'te ilk Avrupai ordu olan Nizam-ı Cedit'in kurulduğunu açıkladı. Yeniçerilerin gözünden uzakta, Fransız ve İsveçli subaylar yönetiminde 1602 kişiyle talime başlandı; Levent Kışlası inşaatı 1794'te tamamlandı. 1806'da Nizam-ı Cedit Ordusu'nun yarısı İstanbul, yarısı Anadolu'da olmak üzere 22.685 er ve 1.590 subay mevcudu vardı. (Akşin, 1988, 76-7). Bu giderleri karşılamak için de, "bir çeşit toprak ve maliye reformu olan 'İrad-ı Cedit' uygulamasına geçildi ki, hem merkezdekiler hem de taşradaki 'ayan' bu işten hoşnut kalmadı" (Berkes, 97). Bu yeni ordu ve maliye,[21] padişahın sonunu hazırlayan önemli etkenlerden biri oldu.[22] Kabakçı Mustafa İsyanı diye bilinen ve sondan bir önceki sayabileceğimiz bir yeniçeri ayaklanmasıyla, Osmanlı'nın yenilik girişimlerinden biri ve yarım bir modernleşme adımı daha İstanbul esnafının da katılmasıyla kanlı bir sonla noktalandı.

21 Osmanlı gelir ve giderlerinin hem ay hem de güneş takvimine göre hesabı da karışıklık nedenlerinden biridir. Her 33 güneş yılı bir ay yılı fazlalık verdiği için (buna sıvış yılı denirdi) ulufe ödenmesi sorunları ortaya çıkardı. Bu ayrıntı sayılacak husus, "ulufe" ödenmesi sorunu yaratarak bazen ayaklanmalara sebep olurdu. (Berkes, 100)

22 "Camilerde vaizler halka şöyle söylüyorlardı: Askere setre pantolon giydirip imanına halel getiren, önlerine muallim diye Firenkleri düşüren Padişaha elbette Allah tevfikini çok görür... Efendi, şimdi ne sipahi var, ne yeniçeri var! Cümlesi başı şapkalı Firenk oldu" (Karal, 1983, 78-9). Nizam-ı Cedit 1808'de lağvedilip yerine "Sekban-ı Cedid" kurulmuşsa da, bunun ömrü de çok kısa olmuştur.

TANZİMAT'TAN CUMHURİYET'E OSMANLILARDA EĞİTİM-ÖĞRETİM, BİLİM VE TEKNOLOJİ, 1839-1923

Tanzimat Dönemi

Yeniçeriliğin İlgasıyla Batılılaşma Süreçleri İvme Kazanıyor

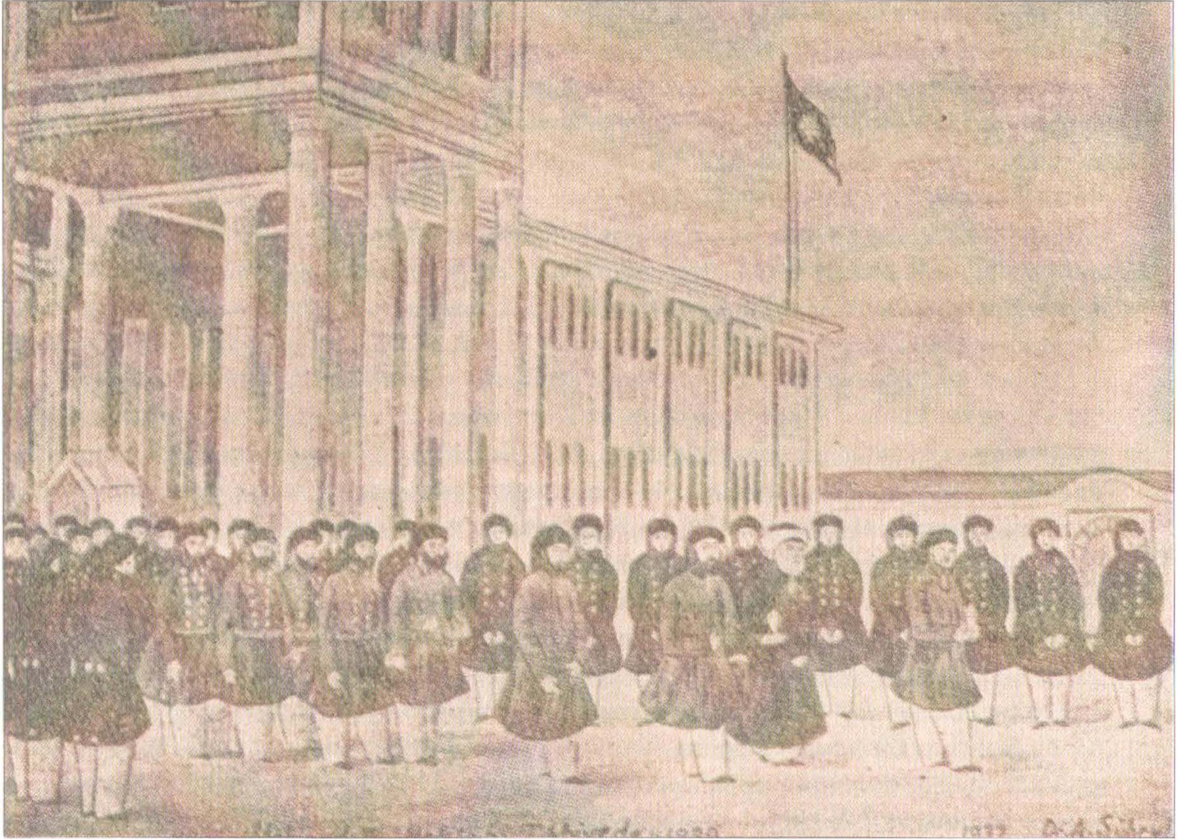
Osmanlı İmparatorluğu'nda Lale Devri ile başlayarak I. Abdülhamid ve III. Selim dönemlerinde devam eden Batılılaşma hareketi, her seferinde, bunu başlatan hükümdarın ve önde gelen devlet adamlarının ünlü yeniçeri ordusu ve tutucu güçlerin yani mollalar ve esnafın karşısında yenilgisi ve çok kez de hayatlarını yitirmeleriyle sonuçlanmış ve reformlar daima yarım kalmıştır. Her reformdan bir şeyler kalmakla birlikte, bu iki adım ileri bir adım geri yöntemiyle, hızla ilerleyen Batı Avrupa bilim ve teknolojisini yakalamak mümkün olmamıştır. Kendinden önceki iki padişahın yeniçeri güruhu tarafından katlini gören, bu nedenle son derece tedbirli olmak durumundaki Sultan II. Mahmut (1808-1839), saltanatının yaklaşık ilk 18 yılında –1826'ya kadar– sistemin içinde kalarak iktidarını güçlendirmiştir. Eski ordu engeli kalkmadan yeni bir ordu kurmanın güçlüğü, hatta imkânsızlığı ortadadır. Seleflerinin başına gelenlerden ötürü son derece dikkatli hareket eden II. Mahmut, ancak 1826 yılında yeniçeriliği ilga etme fırsatını buldu. Sultanın yeni ve modern ordu kurma girişimlerine karşı ayaklanan yeniçeriler, buna hazırlıklı olan II. Mahmut'un çekirdek yeni ordusu tarafından ortadan kaldırıldı. Sultan çok uzun yıllar bu operasyonu planlamıştı. Artık, Avrupai kıyafetten yeni orduya değin pek çok yeniliğin önü açılmıştı.

Yeniliklerin, bilim ve teknolojinin Avrupa'dan aktarılması sürecinde, Osmanlı İmparatorluğu'ndaki Müslim tebaanın Avrupa dillerini öğrenmesi kritik bir önem taşır. O zamana kadar Müslüman yönetici sınıflar için küçültücü bir iş sayılan Avrupa dillerini öğrenmek gayri Müslim tebaaya bırakıldığından,[23] hariciyecilik (diplomasi) de münhasıran Fenerli Rumların eline kalmıştı. Ne var ki, Yunan isyanı ve bağımsız bir Yunan devletinin kurulması, II. Murat'ı zecri tedbirler almaya, önce 1821'de Türk-Müslümanlardan oluşan bir "Tercüme Odası"nı kurmaya sevk etmiş; 1836'da Hariciye Nezareti teşkil edilmiştir. Dil öğrenme 'tabu'su yıkıldıktan sonra, Türk üst sınıfları, yönetici ve eğiticileri, başta Fransızca olmak üzere Avrupa dillerini ve kültürlerini öğrenmeye, yenilikleri, kurumları, Avrupalıları yerinde görmeye başlayacaktır. Askerî Tıbbiye ve Harp Okulu bu aşamada kurulmuştur. İlk Türk gazetesi *Takvim-i Vekayi* ile bunun Fransızca versiyonu *Le Moniteur Ottoman* 1831'de yayımlanmaya başlamıştır. Bunlar resmi gazeteler olmakla birlikte içerikleri aynı değildir. (Berkes, 177)

Sultan II. Mahmut'un belki en önemli reform hareketi Osmanlı'nın kuruluşundan beri temel askerî güç olan ve sonra çürüyerek her türlü yeniliğe engel bir güç haline dönüşen ünlü Ye-

---

23 Orientalist B. Lewis, *From Babel to Dragomans* adlı kitabında yer alan, British Academy'de 1998'de verdiği bir konferanstan hazırlanmış makalesinde, Müslümanların özellikle de Osmanlıların Avrupa dillerini öğrenmeye sonuna kadar direnmeleri olgusu üzerine kah acıklı kah komik bir sürü olayı, modern zamanlara kadar belgeleriyle getiriyor. Yunan İsyanı nedeniyle Patrik ile birlikte Hariciye Nazırı mertebesindeki Baş Mütercim Stravraki Aristarki de asılınca, yabancı sefaretlerden gelen mektuplar öyle birikiyor ki, çok dil bilen Bahriye Mektebi'nden dönme bir Yahudi geçici olarak, bu göreve getiriliyor (Lewis, 2004, 28). Bu bir kırılma noktasıdır; Osmanlılar Frenkçeyi öğrenmeye başlıyor.



Reformcu bir padişah olarak bilinen II. Mahmud'un getirmek istediği düzen aslında devletin sarsılan otoritesini tekrar sağlamaya yönelikti. Bunun için önce Yeniçeri Ocağı'nı kanlı bir şekilde ortadan kaldırdıktan sonra ilk kez Avrupa'ya eğitim görmek üzere öğrenci gönderdi ve Harb Okulu ile Mekteb-i Tıbbıye'yi açtı. Asakir-i Mansure-i Muhammediye adlı yeni bir askeri örgütlenmeye gitti. Süheyl Ünver'in çizimiyle II.Mahmud Mekteb-i Tıbbıye'nin açılışında. (Kaynak: *Tanzimat I*, Yüzüncü Yıl Münasebetiyle, T.C. Maarif Vekaleti, İstanbul, 1940)

niçeri Ordusu'nun ortadan kaldırılmasıdır. Bir bilim ve teknoloji incelemesinde ordular-donanmalar ve askerî teknoloji üzerinde bu kadar çok durulmasının konuyla ilgisi ilk bakışta görülmeyebilir. Gerçekte ise, Avrupa gelişme çizgisi içinde, ticaretin, sanayinin ve bilimlerin ilerlemesi ve şehirli (sivil) bir toplumun oluşmasında nispeten marjinal bir rol oynayan silahlı güçlerin Osmanlı ve benzeri sistemlerdeki önemi iki noktada toplanabilir: Yeniliğe karşı çıkan tutucu güçlerin maddi gücünü oluşturması bakımından "olumsuz" etkisi ve aynı zamanda yenilgiler karşısında Avrupai yenilikleri (ileri teknolojiyi) en çok talep eden bir kurum olması, yani "olumlu" etkisi. Bu bakımdan "yeni ordu", her zaman teknoloji giriş noktası ve ilerlemenin maddi gerekçesi olurken, "eski" ordunun 'likidasyonu' da, teknik ilerlemenin gerek şartı haline geliyor. Bu çelişki ve ikilem, bir Batılı için kolayca anlaşılabilecek bir nokta değildir. Benzer bir örnek sadece, Avrupa

ile Asya arasında, Asyalılık veya Şarklılık [Orientalism] ile Avrupalılık [Occidentalism] arasında sıkışmış olan Osmanlı gibi, kökleri Asya'da, fakat devletin en önemli ve zengin kısmı Avrupa topraklarında bulunan Rusya'dır.[24] Osmanlı Türkleri, modernleşme hareketinde, bu her bakımdan başarılı komşuyu değil de, kendi vilayetlerinden birini model almıştır.

Mısır Tanzimatı

II. Mahmut'un niçin başarılı Rusya'nın değil de, kendi otonom vilayeti Mısır'ın Valisi Mehmet Ali Paşa'nın reformlarını örnek aldığı sorulabilir. Üstelik de, hayatının sonlarına doğru, kendi kurduğu yeni ordunun Mısır'ın yeni ordusuna yenildiğini görecek olmasına rağmen, belki de sırf bu nedenle Mısır'ı model almıştır; Mehmet Ali de III. Selim'i taklit etmiş olabilir. Arnavut kökenli Mehmet Ali Paşa 1801'de bir Osmanlı subayı olarak geldiği Mısır'da hızla yükselip yarı otonom bir devlet kurdu; 18. yüzyıl başından itibaren Arabistan'da isyana kalkışan aşırı dinci Vahabileri tedip ve tenkil etmek için bir Avrupai ordu oluşturdu. Orduya Avrupa usulü üniformalar ve talimler getirdiği için çıkan isyanı 1815'te bastırmasaydı, kaderi Selim gibi olabilirdi; ancak daha önce davranarak, tüm Memluk Beylerini bir ziyafette katletti ve yarı bağımsız bir idare kurdu. Sanayi Devrimi'nin artan pamuk talebi hazinesini doldururken, Fransız subaylar ve uzmanlarla yeni bir donanma, hastaneler, okullar, tersaneler inşa etti. Osmanlı Donanması'yla birlikte Yunan isyanını bastırmak isterken, her iki donanmanın Navarino'da İngiliz, Rus ve Fransız donanmaları tarafından yakılması, Yunan bağımsızlık hareketinin önemli bir dönüm noktasıdır. Buna rağmen, yeni bir donanma inşası için Fransız yardımıyla 1828'de İskenderiye'de bir tersane inşasına başladı ve 60 yabancı uzmanın 3000 işçiyi yönlendirdiği bu tersanede, 100 toplu ilk savaş gemisini 1831'de denize indirdi. Mehmet Ali'nin 1833'te 84 ila 110 topluk 6 büyük savaş gemisi [ships of line] ve 7 fıkrateyni [frigates] vardı; 1837'de ise savaş gemilerinin sayısı 8'e çıkmıştı ve biri de inşa halindeydi.[25] Osmanlı tahtına da göz diken Mısır'ın yeni yöneticilerinin Nizip ve Kütahya savaşlarında (1839) gösterdiği başarılar, Mısır modernleşme hareketinin daha başarılı olduğu ve sonradan hızını yitirdiğini ortaya koyar.[26]

Burada, Mısır ordusunun başarısı karşısında düşmanı Rusya'yı bile Boğazlara davet eden Osmanlı'nın aczi, Avrupa güçlerinin Mısır'ı geri çekilmeye mecbur edişleri ve bunun sonucunda teessüründen vefat eden Mahmut'un oğlu Abdülmecid'in Tanzimat Fermanı'nı ilan etmesi, siyasi tarihin konusu olduğu için üzerinde durulmamıştır. Osmanlı'nın kendi mülkünün

---

24 Büyük Petro, reformlarının başında, 1698'de, yeniliğe karşı çıkan güçlerin en önde geleni Streltsy Muhafız Birlikleri'ni (Rusların yeniçerileri de denilebilir) likide etmiştir. Bu bakımdan, II. Mahmut'un kendisinden yüz yıl kadar önce yaşamış Rus Çarı'yla birçok benzerliğinin yanı sıra, yeniçeriliğin ilgası, tesadüften öte köhnemiş ve ayak bağı olmuş kurumların kaldırılması anlamında, bir tarihi zorunluluk şeklinde de algılanabilir.

25 (Toynbee, 8. cilt) Bu eserin 239-257 sayfaları, iki Tanzimatın eleştirel bir karşılaştırmasını yapmaktadır.

26 Mehmet Ali Paşa'nın oğlu İbrahim Paşa ile Hafız Paşa komutasındaki Osmanlı Ordusu arasındaki Nizip Savaşı'na müşavir olarak katılan ünlü Prusya Generali Moltke, "Kimyada nasıl iki madde birbirini tamamıyla nötrleştirirse, Türkiye'nin bütün kuvvetlerini Mısır, Mısır'ın bütün kuvvetlerini de Türkiye yok etmiş ve iki devlet de dışarıya karşı tamamen mahvolmuştu" diye yazıyor hatıratında (Moltke, 261). Bu arada Osmanlıların, her şeye rağmen modern savaş teknik ve taktiklerinden hâlâ uzak olduğu anlaşılıyor.

bir parçası ile yaptığı savaşlarda aldığı yenilgiler, meselenin bir Hıristiyan-Batı üstünlüğü sorunu değil, modernite üstünlüğü sorunu olduğu konusunda, Bab-ı Ali'yi yeterince ikna etmiş olmalıdır. Mısır'ın, birçok padişahın deneyip kısmen başarısızlığa uğradığı, hatta hayatını kaybettiği alanlarda sonuca ulaşması ve yeni Mısır ordusunun Osmanlı ordularını yenilgiye uğratması gözden kaçacak gibi değildi. Orduların yenilgisi, sadece orduları modernleştirmenin ötesinde, diğer sivil kurumların da yenilenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Tanzimat'ın 1839'da ilanı öncesi ve sonrası gelişmeler bir bütün oluşturmaktadır. Bu bakımdan, Tanzimat ilanının ön koşulu olan yeniçeriliğin ilgası ile başlayan ve günümüze kadar süren (ve sürmekte olan) Batılılaşma/modernleşme hareketini, bu bütün içinde görüp anlamaya çalışmak daha uygun olacaktır.

Tanzimat'ın İlanı

II. Mahmut'un yerine geçen Abdülmecid (1839-61), babasının yarım kalmış işi saydığı bir reform metniyle süreci başlattı. Bu, 3 Kasım 1839'da Gülhane'de okunduğu için Gülhane Hatt-ı Hümayunu diye bilinen, fakat temel reformlar getirdiği için tarihçilerin Tanzimat Fermanı adını verdikleri bir "politiko-legal" metin idi. Bu döneme Tanzimat Dönemi ya da Tanzimat-ı Hayriye denir. Askerî engel kalktığı için, sadece ulemanın (din alimleri) ve bürokrasinin bazı kesimlerinin pasif direnişlerine rağmen, bu tarihten sonra daha etkili bir yenileşme sürecine girilmiştir. Yeni ordumuz Asakir-i Mansure, Kırım Savaşı'nda (1854-55) Batılı güçlerle birlikte Ruslara karşı savaşa katılmış; zaferden sonra Osmanlı Devleti galip güçlerle birlikte Paris Konferansı'na (30 Mart 1856) gitmiş ve dolayısıyla da, ilk kez Avrupa devletleri arasına girmiştir. Bu Konferansa katılmadan önce 28 Şubat 1856'da, Gülhane Hatt-ı Hümayunu'nu tamamlayan ve içindekileri biraz daha ileri götürüp vurgulayan Islahat Fermanı yayımlanmıştır.

Türkiye, üstyapıları, ordusu ve bir kısım eğitim sistemi ile bu dönemde Batılı modern bir devlet şekli almaya başlar.[27] Askerî sistemin modernleşmesinden sonra II. Mahmut sivil bürokrasiyi ele aldı. Bütün nezaretlere (bakanlıklara) bağlı sürekli meclisler kurulması ve bunların bir anlamda uzman yasama organları olarak görev yapmaları, geleneksel Padişah Divanı'ndan ayrı, yeni bir kanun hazırlama mekanizmasının, daha doğrusu modern parlamentonun ön hazırlığı sayılabilir. Bunların en önemlisi, 1838'de Tanzimat'tan önce kurulan Meclis-i Valayı Ahkam-ı Adliye, Adalet veya Yasama İşleri Yüksek Meclisi'dir. Daha sonra da 1854'te, tüm meclislerin üstünde olacak bir Meclis-i Tanzimat kuruldu. Kırım Savaşı'ndan sonra 1856'da ilan edilen Islahat Fermanı'nın gerektirdiği yeni düzenlemeleri yapmak üzere, 1861'de Meclis-i Valayı Ahkam-ı Adliye ve Meclis-i Tanzimat birleştirildi. Çünkü Tanzimat'ın beyni olan ve yaşadığı sürece temel so-

---

27 Batı'ya doğru hareket eden bir sistemde 'anakronik' görülebilecek bir gelişme de şudur: Tanzimat'ın ilanı sıralarında, astronominin geliştiği bir dönemde bir Mekteb-i Fenn-i Nücum, yani eski usul 'müneccim' yetiştirme amaçlı, Klasik Osmanlı Devleti'nin bile aklına gelmeyen bir kurum ihdas edilmiştir. Burada "takvim yapmayı, Ramazan ayında imsakiye hazırlamayı ve aynı zamanda (namaz) vakit tayini ile ilgili astronomi ilimleri öğrenirlerdi." Aslında, bazı ciddi astronomi çalışmaları da yapılan bu çok kısa ömürlü mektebin 1840'ların ortalarında kapandığı anlaşılıyor. (Aydüz, Nuhoğlu içinde, 335-46)

runları çözen Büyük Mustafa Reşid Paşa 1858'de ölmüştü. Bu değişiklik yılı, Abdülmecid'in ölümü ve Abdülaziz'in tahta çıkışına rastlar[28] (Seyidanlıoğlu, 35-55).

Abdülaziz, Avrupa'daki ilk Türk elçilerinden yaklaşık 150 yıl sonra, Avrupa'yı gezen ve bir Fransız imparatoriçesini sarayda ağırlayan ilk hükümdar olacaktır. Tanzimat'ın başlattığı batılılaşma sürecinin doğal siyasi sonuçlarından birisi, belki en önemlisi olan parlamentolu bir yönetim, yani meşruti monarşi, 1876'da ilk Kanun-u Esasi'nin (anayasa) ilanı ve ilk Osmanlı Meclis-i Mebusanı'nın (parlamento) toplanmasıyla gerçekleşmiş olacaktır. Çok kısa süren (1876-78) I. Meşrutiyet dönemi ile Türk yenileşme hareketi, yine de 1908'deki II. Meşrutiyet'e kadar çeşitli boyutlarda sürecek, Türkiye gerçek (daha derinlemesine) bir Batılılaşma/modernleşme sürecini Cumhuriyet'in ilanı ile başlatacaktır. Şimdi kronolojik bir sırayla, Tanzimat Dönemi'nde doğan bilim ve Eğitim kurumlarını kısaca görelim.

Tanzimat'ın İlk Eğitim ve Bilim Kurumları

Mekteb-i Harbiye

II. Mahmut (1808-1839) Yeniçeri Ocağı'nı ortadan kaldırdıktan sonra yerine *Asakir-i Mansure-i Muhammediye* ordusunu kurdurdu. Erin ve subayın en azından okuma yazma bilmesi gerekliliği dikkate alınarak, bu yeni ordunun bireylerine mektep hizmeti verecek Talimhane 1831'de açıldı.[29] İlk kez kurulan ve çeşitli mühendishaneler adı altında öğretim yapan askerî yüksek teknik okullar ülkenin büyük çalkantılarına rağmen kapatılmamış, yaşamlarını sürdürmüşlerdi. Yeni ordu örgütlenmesine paralel olarak, ilk kez 1836'da, bu ordunun subay ihtiyacını karşılamak üzere Mekteb-i Ulumu Harbiye Maçka Kışlası'nda kuruldu ve bazı öğrencileri de Avrupa harp akademilerine tahsile gönderildi. 1840'ta Fransızca dersleri kondu; Tophane'de, Tophane Mekteb-i Harbiyesi açıldı. Okulun müfredatını göz önüne alarak, mühendishanelerle birlikte Türkiye'nin ilk Batılı üniversite sisteminin temellerinin bu dönemde askerî amaçlarla atılmış olduğu hükmüne varabiliriz

Harbiye'nin ilk komutanı "birkaç defa Avrupa pay-ı tahtlarına gitmiş gelmiş olan ve zaten lisana vakıf olduğu cihetle Avrupa usul ve nizamlarını ve askerî mekteplerini görmüş ve öğrenmiş olan Hassa Alayı miralaylarından Namık Paşa" idi. (Tekeli ve İlkin, 1993, 60). Mekteb-i Harbiye'nin düzenli bir öğretim programı ile subay yetiştirebilmesi 1847'den sonradır. Bu tarihte askerî derslerle fen ve matematik dersleri dengelenmiş; piyade ve süvari, top ve tüfek talimleri, istihkam, resim, harita, yüzme, Fransızca ile hendese, cebir, heyet, perspektif ve mekanik dersleri kon-

28 19. yüzyıl başında 1.000-1.500 kişilik sivil bürokrasi II. Abdülhamid zamanında 100.000 mertebesine ulaşacaktır (Tekeli ve İlkin, 1993, 55). II. Mahmut'la başlayan imparatorluğun merkezileşmesinin nereye gittiğini gören Abdülmecid, artan Avrupai yüksek bürokrat ihtiyacını karşılamak içim 1859'de Mekteb-i Mülkiye-i Şahane'nin kurulmasına karar vermiştir.

29 Ordunun halkın temel eğitimine katkısı bu tarihte başlıyor ve Cumhuriyet Ordusu, mecburi askerlik sisteminde okuma yazma bilmeyen erkek çocuklarına bir ilkokul hizmeti de veriyordu. Bu sistem, 1960'larda Eğitim Tümenlerinde (Sivas ve Burdur) temel okullar şeklinde sanki bir yatılı ilkokula dönüşmüş, yedeksubay öğretmenlik kurumu ile de, tahsilli gençlerin tahsilsizlere temel bilgiler vererek vatani görevlerini bu çerçevede yapması sağlanmıştı. Anadolu'da orta yaşlı ve ihtiyar pek çok erkeğin okuma yazmayı, şöförlüğü, elektrikçiliği, iğne yapmayı ve daha birçok sanatı askerde öğrendiğini görürsünüz.

muştur"[30] (Sakaoğlu, 57-8). 1845'te bir komisyon, Erkan-ı Harbiye sınıfının açılmasına karar vermiş, günümüz Harp Akademileri'nin temeli "Mekteb-i Fünun-i Harbiye-i Şahane Erkan-ı Harbiye sınıfları", 1864'te tam olarak faaliyete geçmişti. Ayrıca, ordunun yeniden örgütlenmesinin bir parçası olarak, 1835'te Türkiye'de ilk kez Mızıka-i Hümayun Mektebi kuruldu ve başına ünlü bestekar Geatano Donizetti'nin kardeşi Guiseppe Donizetti getirildi. (Tekeli ve İlkin, 1993, 60). Osmanlı toplumu, ilk kez 'mehter' yerine Batı müziğini de yine ordu vasıtasıyla transfer etmiş oluyordu.

Modern Tıbbın Türkiye'ye Girişi ve Gülhane Askerî Tıbbiyesi'nin Kuruluşu

Levant'ın (Doğu Akdeniz bölgesi), belki de Asya ve Afrika'nın ilk modern tıp okulları, Kahire ve İstanbul'da aynı yıl (1827) açılmıştır. Osmanlı'nın ilk tıp fakültesi Tıbhane-i Amire, 14 Mart 1827'de ordunun tabip ve cerrah ihtiyacını karşılamak için İstanbul Vezneciler'de bir konakta açılmış; cerrah ihtiyacı yer darlığından karşılanamayınca, bunun için de 1831'de Topkapı Sarayı bahçesindeki küçük bir binada (Gülhane), Cerrahhane-i Amire açılmıştır. Bu okul daha sonra birçok yer değişiklikleri, birleşmeler ve ayrışmalarla tarih içinden günümüze Gülhane Askerî Tıp Akademisi (GATA) olarak intikal etmiştir.

İki okulun da öğretim dili Fransızca olup, müfredatı Viyana ve Paris tıp fakültelerinden alınmıştır. Her iki okulun açılışında Sultan II. Mahmut'a izafe edilen "...sizlere Fransızca tıp tahsil ettirmenin gayesi Fransızca öğretmek değil tıp öğretmektir..." mealindeki bir nutuk metninden alıntılar aşağıdaki kutudadır. Böylece, Türkiye'de günümüze kadar süregelen öğretimin Türkçe mi yabancı dilde mi olması tartışmasını II. Mahmut başlatmış oluyordu. Yabancı dil bir amaç değil, bir araçtı; tıp bilimini tamamen benimseyip, gerekli tüm kitapları Türkçeye çevirip, yazarak kendi dilimizde tıp öğrenimi yapmaya çaba göstermeliydik. Gerçekten de, padişahın bu sezişi çok geçmeden gerçekleşti... 1866'da, tıp öğretiminde Türkçe Fransızcanın yerini aldı (Berkes, 165).

> "Fakat, Tıbbiye'nin asıl kuruluşu Avusturya Şansölyesi Metternich'in aracılığı ile Viyana'dan Karl Ambroso Bernard (1808-44) adlı genç bir tıp profesörünün getirilmesiyle başladı.Yapacağı işlere karışılmaması şartıyla teklifi kabul eden Dr. Bernard Galatasaray binasında (1838'de yeni bir isimle)[31] açılan Tıbbiye'de baş profesör oldu, iç ve dış hastalıklar dersleri verdiği gibi, öğrenciler için Türkçe'ye çevrilen kitaplar yazdı. Okula Avrupa'dan koleksiyonlar ve laboratuar malzemesi getirtti; botanik bahçesi, tabiat müzesi ve bir merkez eczanesi kurdu. 1844'te ölümünden sonra, anato-

30 Mekteb-i Harbiye'nin 1851'deki ders programları şöyleydi: Birinci sınıf: 'Cebr-i âlâ' (Yüksek/ileri cebir), 'Müsellesat-ı müsteviyye' (Düzlem trigonometri), 'Müsellesat-ı küreviyye' (Küresel trigonometri), 'Cerr-i eşkal' (mekanik), 'Mahrutiyat' (Konikler), 'Hendese-i resmiye' (Tasarı geometri), 'Menazır' (Perspektif), 'Tarama', 'Hikmet-i tabiiye' (Fizik), 'Fransızca', 'Piyade er talimi'; *İkinci sınıf*: 'İstihkâm', 'İstihkam eşkali' (İstihkâm şekilleri), 'Makine fenni ve eşkâl' (Makine bilgisi ve şekiller), 'Tahdîd-i arazi' (Topografya), 'Tahdîd-i arazi haritası' (Topografik harita), 'Kimya', 'Fransızca', 'Piyade bölük talimi ve ameliyatı'. (Moreau, Nuhoğlu içinde, 323) Üçüncü ve dördüncü sınıflar tamamen meslek eğitimine ayrılmıştı.

31 Yeni ismi "*Darul-ulum-ül Hikemiye-i Osmaniye ve Mekteb-i Tıbbiye-i Aliye-i Şahane*" olan bu okulda, ilk kez kadavra üzerinde teşrih eğitimine başlanmıştır. Hekimbaşı Abdullah Molla mektep nazırı atandı. Yine bu dönemde (1834-38) Avrupa'ya tıp ve mühendislik öğrenimi için ancak 26 öğrenci gönderilebilmiştir. Tıp talebesine temel bilimler alanında bilgi verme gereği, gelecekteki Fen Fakültesi fikrini ortaya atmıştır. (Tekeli ve İlkin, 1993, 61)

Padişah II. Mahmud'un Mekteb-i Tıbbiye'yi Açış Konuşması

Bu okula, insan sağlığının korunması gibi kutsal bir ödeve kendini verecek bir okul olacağı için öncelik verdim... Tıp öğretimi Fransızca yapılacaktır. Bunun neden yabancı bir dille yapılacağını soracaksınız. Bunu zorunlu kılan güçlükleri bildireyim... Geçmişte bizde de tıp bilimleri üzerine birçok kitaplar yazılmıştır. Hatta Avrupalılar bu kitapları kendi dillerine çevirerek onlardan çok şeyler öğrenmişlerdir. Fakat bu kitaplar Arapça yazılmıştır. Birçok yıllardan beri İslâm okullarında bu kitaplar ilgi konusu olmaktan çıktıkları, bunları bilenlerin sayısı azaldığı için artık kullanılmaz olmuşlardır. Şimdi tıbbı kendi dilimize çevirmek için yeniden bu kitaplara dönmek, yıllar alacak uzun bir iştir. Bu kitapları kendi dillerine çevirmekle Avrupalılar yüz yıldan fazla bir süreden beri bunlara birçok yeni katkılarda bulunmuşlardır. Bundan başka bu konuları öğretmenin yöntemlerinde büyük kolaylıklar geliştirmişlerdir. Bu yüzden tıp üzerine yazılmış Avrupa eserlerine kıyasla bu Arapça eserler artık yetersizdir. Bu eksikliklerin yeni eserlerden alınacak bilgilerle kaldırılabileceği iddia edilse bile, bunlar çabucak Türkçeye çevrilemezler. Çünkü, tıp öğrenimi için gerekli olan beş altı yıldan başka Arapça'yı iyice öğrenmek en az on yıl ister. Halbuki, bir yandan ordumuz ve halkımız için iyi yetiştirilmiş doktorlara öte yandan tıp bilimlerinin kendi dilimize kazandırılmasına acele ihtiyacımız vardır. Bu yüzden Fransızcayı öğrenmenizi istemekten maksadım, onu sırf bu dilin hatırı için öğrenmeniz için değil, tıbbı öğrenmeniz ve bu bilimi adım adım kendi dilimize kazandırmaktır... Ancak bu yapıldığı zaman kendi ülkemizde tıp kendi dilimizde okutulur hale gelecektir." (Berkes, 164)

mi dersi için 1839'da Viyana'dan getirtilen Dr. Sigmund Spitzer onun yerini aldı. 1847'de Osmanlı Hükümeti 314 Müslüman, 95 Müslüman olmayan öğrenciyi devlet hesabına bu okulda okutmuştur.O yıl okulda, 300 kadar Türk, 40 Rum, 29 Ermeni ve 15 Musevi öğrenci bulunmaktaydı." (Berkes, 164-5)

Eczacılık öğretimi, 19. yüzyılın ortasında Askerî Tıbbiye ve Mekteb-i Tıbbiye-i Mülkiye bünyesinde bir şube niteliğindeydi; modern diş hekimliği ise henüz ülkeye girmemişti. İslâm tebabetinde çok önemli bir yeri olan eczacılık, yani ilaç hazırlama ve yeni ilaçlar bulma işi hekimlerin görev alanına girerdi. Dr. Bernard tıp öğretimi yanında eczacılık öğretimiyle de ilgilenmiş, Askerî Tıp Okulu'na bağlı olarak ordunun eczacı ihtiyacını karşılamak üzere 14 Mayıs 1839'da ilk eczacılık sınıfı açılmıştır. Tıbbiye'de başarılı olamayanlar 3 yıllık eczacılık şubesine naklediliyordu. Daha iyi eczacı yetiştirmek üzere Avrupa'dan A. Calleja (Kalya Bey) adında bir kimyager getirtmiştir. Bu sınıftan 1840'ta mezun olan ilk Türk askerî eczacısı Ahmet Mustafa Efendidir; Çanakkale Askerî Hastanesi eczacılığına atanmıştır (Özçelikay ve Asil, Nuhoğlu içinde, 437-45)

"İlke olarak her kentte ve büyükçe kasabalarda birer tabip görevlendirilmesi... benimsenince askerî tıp dışında ilk sivil, yani 'mülkiye' tıp okulu Mekteb-i Tıbbiye-i Mülkiye-i Şahane, 1866'da kurulmuştur. Rüştiye üstü 5 yıllık okulda tıp dersleri ağırlıklıydı. İdadi sınıfları da eklenen okulun 1870'teki mevcudu 200 olup, 1874'te Ahırkapı'daki yeni binasına taşındı; 1871'e kadar dersler Fransızca, sonra Türkçe olmuştur, öğrencilerinin çoğu gayrimüslimlerdi. Bu okuldan, 1899'a kadar 600 dolayında hekim yetişti. Sarayburnu'ndaki Askerî Tıbbiye 1908'de Haydarpaşa'daki büyük binaya taşındı; 1909'da Darülfünun'un bir fakültesi oldu" (Sakaoğlu, 79).

Bugünkü tıp fakültelerinin kökü olan ve 1933 yılı üniversite reformu ile İstanbul Üniversitesi'ne katılan Tıp Fakültesi'nin temeli bu sivil tıp okuludur.

Başka bir sorun da, tıp okullarının ve burada yabancı dil öğrenmenin, en azından Hıristiyanlık (gavurluk), daha da kötüsü ise dinsizlik veya Tanrıtanımazlığın (ateizm) kaynağı olduğu şeklinde dini çevrelerde ve halk arasında yayılan kanaattir. Tıp da, astronomi gibi bir şekilde Tanrı'nın işine karışma, kadere karşı gelme şeklinde yorumlanmaktaydı. Gerçekten de, Batılı ilk 'ateist' veya 'deiste' (Yaradancı) aydın tiplerine ilk Türk doktorları arasında rastlanır. Üsküdar'da bir hastaneyi gezen Mac Farlane, burada ünlü ateist Baron d'Holbach'ın *Systeme de la Nature* adlı eserini okuyan doktorlara rastlamıştır (Berkes, 205-6). Bu nedenle, bazı doktorlar da bu 'gavur' intibaı silmek için aşırı dindar görünmeye çalışıyorlardı. Hastalandığında hacıya hocaya gidip dua okutan, köylerde üfürükçü ve berberlere tedavi olan bir toplumda, modern tıbba güvenmek için daha uzun zaman geçecektir. Doktor sayısının artması ve bunların modern tıbbın mucizelerini göstererek hurafeleri yıkması gerekecektir.



Avusturyalı Charles Ambroise Bernard (1808-1844), II. Mahmud tarafından yeni kurulan Mekteb-i Tıbbiye'de çalışmak üzere davet edilmiştir. Dr. Bernard için padişah öğrencilere, "Bu adamı sizin için mahsus celbettim. Kendisi gayet müstaid bir adamdır. Avrupa'nın birinci derecedeki hükemasındandır," demiştir.

"Milli Eğitim" Yolunda İlk Adımlar: Maarif Nezareti'nin Kuruluşu

II. Mahmut'un son yıllarında, sivil bürokrat yetiştirmek için Mekteb-i Maarif-i Adliye (1838) ve Mekteb-i Ulum-u Edebiye (1839) kuruldu. Birinci okulun sonundaki adli sıfatı, adalet okulu olmasından değil, sultanın "Mahmud-u Adli" mahlasından (lakabından, kendine yakıştırdığı sıfattan) kaynaklanmaktadır. Bu iki okul, 1838'de Meclis-i Vala tarafından kurulması kararlaştırılan "rüştiye" okullarının ilk örnekleridir. Rüştiyeler sübyan (ilk) okulundan sonra 18 yaşına kadar 4 yıllık bir eğitim verecekti; iyi öğrencilere de burs bağlanıyordu. Müfredatta din eğitimi ağırlıklı olmakla birlikte, Türkçe, matematik, tarih, coğrafya gibi yenilikler bulunuyordu. Başka bir yenilik de, sınıflar ve sıralarda büyük gruplar halinde ders verme tekniğinin getirilmesidir. Bu okulların bitirme sınavları Sultanahmet Camii'nde, sultan ve devlet ricali önünde yapılıyordu. Rüştiyeler 1839 yılında kurulan ve başına İmamzade Esat Efendi'nin atandığı Mekatib-i Rüştiye Nezareti'ne bağlıydı.[32] Rüştiye mektepleri, henüz kurulmamış 'farazi' bir üniversiteye insan yetiştirmeyi amaçlı-

32 Maarif Meclisi'nin önerisi üzerine, Mekatib-i Rüştiye Nezareti yerine, Türkiye'nin ilk Milli Eğitim Bakanlığı Mekarip-i Umumiye Nezareti (Tüm Okullar Bakanlığı) 9 Ocak 1847'de kurulmuş; 1857'de, Maarif-i Umumiye Nezareti haline getirilmiştir (Tekeli ve İlkin, 1993, 64). Bugünkü Milli Eğitim Bakanlığı'nın temeli bu nezarettir.



Tanzimat'ın ilanı ile birlikte Osmanlı'nın Batı'daki bilimsel gelişmelere ilgisi arttı. Özellikle askeri alanda Batı karşısında uğranılan yenilgiler, önce bu alanda bazı atılımları beraberinde getirdi. Önceleri Osmanlı hizmetine alınan Avrupalı subaylarla birlikte başlayan çabalar, giderek askeri okulların açılmasına kadar uzandı. Mühendishane-i Berri-i Hümayun ve Mühendishane-i Bahri-i Hümayun'dan sonra Tıbhane-i Amire'nin açılması Batılı eğitim yolunda atılmış ilk adımlardı. Resimde 1841'de bugünkü Galatasaray Lisesi'nde eğitim veren Mekteb-i Tıbbıye'nin kapısında, bir mezuniyet sınavına katılan Sultan Abdülmecid'in Hekimbaşı Abdülhak Molla tarafından uğurlanışı. (Kaynak: *Tanzimat I*, Yüzüncü Yıl Münasebetiyle, T.C. Maarif Vekaleti, İstanbul, 1940)

yordu. Bu okulların sayısı 1847'ye kadar ikinin üzerine çıkamamıştı. II. Mahmut zamanında, mevcut medreselere (İslâmi üniversiteler) dokunulmadığı için, paralel bir eğitim başlatılmıştı.

İstenen hızda bir gelişme görmeyen Sultan Abdülmecid, 1845'te Meclis-i Vala'yı ziyaret ederek her sınıf devlet adamından bir Meclis-i Muvakkat (Geçici Kurul) oluşturulmasını istemiş; Melekpaşazade Abdülkadir Bey başkanlığında Geçici Kurul 13 Mart 1845'te, "...rüştiyelerin usul-i diniye dairesinde umum nas için öğrenilmesi zaruri ilim ve fenlere meksep olacak bir tarzda ıslahı", bir Darülfünun[33] kurulması, tüm mektep programlarının ve yönetmeliklerinin düzen-

33 "Osmanlı İmparatorluğu'nda üniversite sözcüğünün karşılığı olarak 'darülfünun' kullanılmıştır. Niçin darülfünun denildiği bilinmiyor. Fünun, 'fen'nin çoğuludur... Fen sözcüğü ise 19. yüzyılda kanıta, gözleme ve deneye dayalı bilimler için söylenmiştir. Günümüz-

lenmesi için Meclis-i Maarif-i Umumiye'nin oluşturulmasını önermişti. 21 Temmuz 1845'te oluşturulan bu meclis, Mart 1845'ten itibaren 11 ay çalışarak İstanbul'da bir darülfünun açılması için rapor hazırlamıştır: "Dersaadet'te bir yerde darülfünun yapılması, darülfünun yapılıncaya dek Babıali'de uygun bir oda ayrılması..."[34] istenmiş; böylece Sultan Abdülmecid, 1846'da darülfünunun kurulması buyruğunu vermiştir (Hatipoğlu, 19). Ancak önce üniversiteye giden yolun açılması gerekiyordu. Bunun için de önce, Osmanlı'nın ilk "İmparatorluk Bilim ve Sanat Akademisi"nin, yani Encümen-i Daniş'in kurulması gerekiyordu.

Osmanlı'nın İlk Akademik Deneyimi: Encümen-i Daniş

Darülfününun açılmasına karar veren Meclis-i Maarif-i Umumiye, 12 Ocak 1851'de[35] Encümen-i Daniş adlı bir kurum kurulması için sadarete bir teklif sunmuştur.[36] Resmi Gazete sayılan Takvim-i Vekayi'de 1 Haziran 1851'de 26 maddelik tüzüğü yayınlanan ve o zamanlar 200 yıllık bir bilim kurumu olan Fransız Bilimler Akademisi örneğinde kurulan Encümen-i Daniş, 18 Temmuz 1851'de açılmıştır. Kurulun 40 asıl, 40 muhabir üyesi bulunuyordu. Encümen ayda bir kez toplanıp, tüzüğün 8. maddesine göre darülfünun için gereken ders kitaplarını hazırlayacak, "fen ve sanayi dallarında yazılacak kitapların, herkesin anlayacağı biçimde Türkçe olmasına dikkat ve özen" gösterilecekti. Büyük Mustafa Reşit Paşa, kuruluş emirnamesinde (bugünkü dille) şöyle yazmıştır (Hatipoğlu, 21):

> "...Önceleri bizde de bilimle uğraşanlar vardı. Fakat, gitgide kelimecilik revaç bulmuş, yalnız şiirle uğraşılmaya başlanmıştır... Halbuki çağın icap ettirdiği bilim, ülkenin aydınlanması ve vatandaşın yararlanması için gereklidir...Genel düzeyi yükseltmek için bir darülfünun kurulması ve binasının yapılmasına dek, okutulacak kitapların hazırlığı için de bir Encümen-i Daniş'in kurulması gerekli görülmüştür."

Aralarında büyük tarihçi (Osmanlı Devleti'nin ilk bilimsel tarihini kaleme alan) Avusturyalı J. V. Hammer, Fransız Türkolog T. Xavier de Bianchi, dilbilimci (İngilizce-Türkçe ve Türk-

---

deki bilim sözcüğünün karşılığı olarak kullanılan Arapça ilim (çoğulu ulum) ise daha çok din bilimlerinde yeğlenmiştir. Buna göre, darülfünun bilimevi ya da bilgievi anlamına gelir. Fenlerevi diyenler de vardır... Bazı yazarlara göre, asıl bilimler din bilimleri sayıldığından, Osmanlı'da 'ilimevi' (dar-ül-ulum) yerine, küçültme, önemsiz anlamında 'fenlerevi' denmesi uygun görülmüştür. Darülfünun sözcüğü 1933'e kadar kullanılmıştır...Yerine evrensel bir sözcük olan 'üniversite' kullanılmaya başlanmıştır... sonradan karşılık olarak 'bilgitay' önerildiyse de... tutunmamıştır" (Hatipoğlu, 17).

34 Darülfünun'a bina olarak, mimar Gaspar Fossati'ye Sultanahmet semtinde 3 katlı, 125 odalı, 21 dükkânlı, görkemli bir bina ısmarlanmıştır. (Galiba, üniversitenin bir bina veya binalar topluluğundan ve levhadan ibaret olduğu şeklindeki bize özgü yaklaşımın bu tarihte doğduğu ileri sürülebilir). Olmayan üniversitenin bina inşaatı 20 yıl sürüp 1865'te bitmiştir. Bu bina üniversite yerine Maliye Nezareti, Adliye Nezareti, Meclis-i Mebusan'a tahsis edilmiş ve 1933'te İstanbul Adliye Sarayı iken yanmıştır.

35 Encümen-i Daniş: Danışma Kurulu anlamındaki bu terimi Mardin "Imperial Academy of Arts and Sciences" şeklinde ifade ederek, kuruluş tarihini 1850 olarak vermiştir. (Mardin, 226)

36 Devlet eliyle kurulmuş olan Fransız 'Academie Royale' örnek alınarak kurulan Encümen-i Daniş'ten önce, bilim adamlarının kendi iradeleriyle kurdukları ve İngiliz 'The Royal Society' örneği olan, bugünün deyimiyle ilk sivil (Müslüman) bilim örgütü 1820'de kurulan 'Beşiktaş Cemiyet-i İlmiyesi' olmalıdır. Bu cemiyet, 1826 Yeniçeri Ocağı temizliği sırasında Bektaşiliğinden şüphelenilerek kapatılmış, üyeleri neyf eylenmiştir. İkinci bilim cemiyeti, encümenden sonra 1861'de kurulan resmi 'Cemiyet-i İlmiye-i Osmaniye'dir (Hatipoğlu, 17-8).

çe-İngilizce ilk sözlükleri hazırlayan) Amerikalı Redhouse'un da bulunduğu bu seçkin heyet, yeterli bir bilimsel altyapıya dayanmadığından, ne yazık ki bu çatı altında fazla bir eser verememişlerdir.[37] Encümen-i Daniş de, zamanla bilimsel bir danışma organı olmaktan çıkmış, üst düzeyde bir hukuki-idari danışma organına dönüşüp, daha sonra Türk idari kaza sisteminde bugünkü Danıştay'ın yolunu açmıştır.

Osmanlı Kendi Üniversitesini Arıyor

İlk Üniversite Denemesi

Türkiye'nin üniversite macerası sadece bilim tarihi açısından kayda geçecek bir olay değildir; tüm toplumsal davranış ve 'mentalite' özelliklerinin de ortaya çıktığı, siyasetin ve korkunun karıştığı, din-bilim çatışmasının yaşandığı kendine özgü bir süreçtir. Bu süreç, örgün ve düzgün öğretim yerine, "her kim ister ise dinlemek üzere", 'ders-i am' denilen, halka açık serbest konferanslarla, ilki 15 Ocak 1863'te, inşaatı Fosatti tarafından başlatılan binanın tamamlanmış bazı kısımlarında, Maadin Meclisi Reisi kimyager Derviş Paşa[38] tarafından verilen Hikmet-i Tabiiye (fizik) dersiyle başlamıştır. İlk kez fizik deneylerinin yapıldığı, 4-5 yüz kişilik kalabalığın arasında devlet ricalinin de bulunduğu bu halka açık derslere, çeşitli mekânlarda, çeşitli konularla devam edilmiştir. Darülfünun binasının inşaatı tamamlanınca, bina Maliye Nezareti'ne tahsis edilmiş ve Osmanlı'nın ilk üniversitesi Çemberlitaş'ta kiralanan Nuri Efendi Konağı'na taşınmıştır. Bu konağın Mart 1865'te içindeki 4000 kitap ve ders araçları ile birlikte yanması sonucunda, iki yıllık darülfünun deneyimi geçici olarak sona ermiştir; yeniden açılması için 5 yıl daha geçecektir. Bu kısa süre içinde, darülfününun kendine özgü bir mevzuatı olmamıştır (Hatipoğlu, 20-22). İlk üniversite reformunu gerçekleştiren Milli Eğitim Bakanı Reşit Galip Bey'in bu konuda *Hakimiyet-i Milliye* gazetesine 1.8.1933'te verdiği bir demecindeki değerlendirmesini burada kayda geçirmeliyiz (Hirsch I, 310-11):

"Bugün ilga edilen darülfünun Türkiye'de bu adla kurulan müesseselerin üçüncüsü sayılabilir. İlk darülfünun tesisi hükmünü 23 Temmuz 1846 tarihli resmi tebliğde görüyoruz.. Halbuki menfi mukavemetlerin şiddeti karşısında teşebbüs ve icra takatinin çelimsizliği yüzünden ilk ders ancak, 15 Kanunusani (Ocak) 1863'te yani on yedi yıl sonra başlayabiliyor. Başlangıçta dersler yarım yamalak hikmet (felsefe), hayvanat, nebatat ve tarihten ibaretti. Tabii, coğrafyanın bunlara ilavesi ancak daha sonraki yılda, 1865 tarihinde mümkün olabilmiştir. Coğrafyanın geciktirilişi, dünyanın yuvarlaklığı münakaşasından korkulması yüzündendi."

"İlk Maarif Nazırı Saffet Paşa'nın Eylül 1869'da yayınladığı Maarif-i Umumiye Nizamnamesi, Osmanlı eğitimini uzun yıllar yönlendirecek temel bir sistem oluşturmuştur... Nizamname büyük ölçüde Fransız sisteminin etkisi altında kalmıştı... kızlar için 6-10, erkekler için 7-11 yaşları

---

37 1851'de kurulan encümen, kapatıldığı 1862 yılına kadar sadece bir Osmanlıca dilbilim kitabı hazırlatabilmiştir (Hatipoğlu, 22)

38 Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz: F. Günergun, "Derviş Mehmed Emin pacha (1817-1879), serviteur de la science et de l'Etat ottoman", *Médecins et ingénieurs ottomans à l'âge des nationalismes*, ed. M. Anastassiadou-Dumont, Institut Français d'Etudes Anatoliennes-Maisonneuve & Larose Yay., İstanbul, 2003, s. 171-183.

arasında sübyan mekteplerine devam zorunluydu. Köylerde ve mahallelerde sübyan mektepleri, 500 evli kasabalarda rüştiye mektepleri, 1000 evden büyük kasabalarda idadi mektepleri, vilayet merkezlerinde sultaniler (liseler) açılacaktı. Bu sistem için İstanbul'da bir darülmuallimin (erkek öğretmen okulu), bir darülmuallimat (kız öğretmen okulu) ile bir darülfünun bulunacaktı. Gerekli ve uygun olan yerlerde kız rüştiyeleri kurulacaktı."

"Nizamname doğrultusunda yeni bir orta eğitim kurumu olan idadiler açılmıştır. Hazırlayıcı anlamına gelen idadiler, sultanilerle (lise) rüştiye arasında bir ortaokul niteliğindeydi; 1874'te İstanbul'da 4 idadi bulunuyordu.[39] Yine aynı yıl, İstanbul'da 18 rüştiyenin 4 sınıfında 1.859; 10 kız rüştiyesinde ise 294 öğrenci bulunuyordu. Bu yıllarda 540 bin olan İstanbul nüfusunun 200 bininin Müslüman olduğu düşünülürse rüştiye eğitimi, daha doğrusu orta öğretimin yaygınlığı hakkında bir fikir edinmek mümkün olabilir." (Tekeli ve İlkin 1993, 64-7).

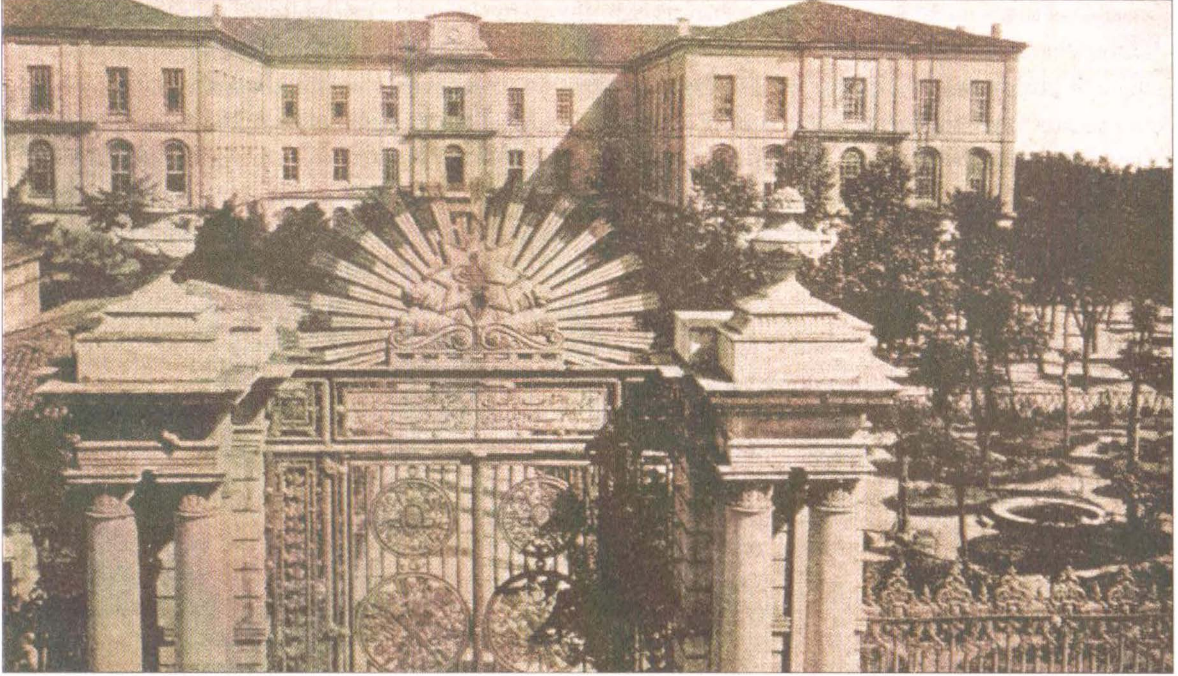
Bu dönemde kurulmuş Galatasaray Sultanisi'ni (sonradan Galatasaray Lisesi) Batı tarzı ilk sivil öğretim kurumu sayabiliriz. Normal bir lisenin ötesinde, bir ara yüksek öğretim de yapan bu okul üzerinde durulmalıdır.

Galatasaray'ın Kuruluşu

Üniversite sisteminin doğmamasının sebepleri arasında lise, yani orta öğretimin yeterli olmaması yukarıda ifade edilmişti. İlk kurulan lise (sultani) Fransızca okutan Galatasaray Sultanisi'dir (1868). Sultan Abdülaziz'in 1867'deki ünlü Avrupa gezisi sonunda (Avrupa'yı resmen ziyaret eden ilk ve son padişahtır) açılmasına izin verilen bu okul, Fransız eğitim sisteminin kilit taşı olarak tasarlanmış ve belki de, 1863'te Amerikalılar tarafından kurulan ve İngilizce öğretim yapan Robert College'in kültürel etkisini dengelemek isteyen gerçek anlamda bir Tanzimat kurumudur. Galatasaray, Tekeli ve İlkin'e göre, "hem dış ilişkileri hem de Osmanlıcılık ideolojisini simgelemek bakımından tam bir Tanzimat okuludur. Okul Osmanlı milletler eşitliği ilkesinin uygulandığı, temel (matematik, tarih, coğrafya, biyoloji) ve sosyal bilimlerin yanı sıra, edebiyat, Şark (Türkçe, Arapça ve Farsça) ve Garp (Yunanca ve Latince) dillerinin öğretileceği bir kurum olacaktı. Çeşitli milletlerden gelen (Müslüman, Rum, Katolik, Ermeni, Süryani, Yahudi vd.) öğrenciler burada kaynaşacak, Osmanlı bütünlüğünün ideolojisini üreteceklerdi. Eğitimin Fransızca olmasına karşın gayrimüslim milletler bu okula çekimser kaldılar. Rusya elçisinin karşı çıkması (Ortodoks) Rumları, Papa'nın iki emirnamesi de doğulu Katolikleri okuldan uzaklaştırdı. Osmanlı Yahudileri ise Hıristiyan idaresindeki bir okulda 'koşher' (hahamların et kesme koşulu yani Müslümanların haram et benzeri) olmayacağını ileri sürerek çocuklarını göndermediler. Osmanlı ideolojisini kurmak için geç kalınmıştı." (Tekeli ve İlkin, 1993, 65)

"Kurulan ikinci sultani Darüşşafaka'dır. Bu mektebi, devletin en üst düzeydeki bürokrat-

39 Tekeli ve İlkin 4 adet diyorsa da, Osman Ergin 6 idadi sayıyor: Mülkiye-Mercan, Dersaadet-Vefa, Numune-i Terakki, Üsküdar, Makrıköy (Bakırköy), Kabataş. Bunların bazıları, örneğin Vefa ve Kabataş cumhuriyet döneminin de ünlü liseleri haline gelmiştir.



Paris'te daha önce kurulan Mekteb-i Osmani'den sonra Türkiye'de eskiden beri faaliyet gösteren yabancı okulların yanında yabancı dille tedrisat veren Osmanlı vatandaşlarının gidebilecekleri bir eğitim kurumuna ihtiyaç vardı. Fransız hükümeti de Islahat Fermanı'ndan sonra böyle bir kuruma destek vereceğini dile getirince Ali, Fuat ve Safvet Paşa'nın girişimleriyle 1 Eylül 1868'de Mekteb-i Sultani adıyla kurulan günümüzde Galatasaray Lisesi adını alan bu okul tarihimizde hep "Batı'ya açılan pencere" diye bilinecektir.

larının 1865'te kurduğu Cemiyet-i Tedrisiye-i Islâmiye adlı özel girişim yaratmıştır.[40] Darüşşafaka'nın öyküsünün ilginç bir yanı da telgrafçılığın gelişmesindeki rolüdür. "Telgraf Mülazım Mektebi" kapanınca, Galatasaray'ın elit öğrencileri bu işe talip olmayınca, 1880'de Darüşşafaka'ya elektrik dersi konuldu (herhalde bu ilk örgün elektrik mühendisliği eğitiminin başlangıcı sayılabilir) ve 1882'de Telgraf Fen Mektebi haline geldi. Bu nedenle Darüşşafaka içinde matematik ve fizik eğitimi güçlendi. Dönemin Salih Zeki Bey gibi tanınmış matematikçileri Darüşşafaka'dan yetişti." (Tekeli ve İlkin, 1993, 66)

Darülfünun-u Osmani'nin Yeniden Açılışı, 1870

Darülfünunun yeniden açılması bir mevzuat çerçevesinde olmuştur: 1 Eylül 1869'da çıkarılmış olan "Maarif-i Umumiye Nizamnamesi"ne göre kurulan Darülfünun-u Osmani, 20 Şubat 1870'te öğretime başlamıştır. 198 maddeli bu nizamnamenin 79-128. maddeleri arasında kalan

---

40 Osman Ergin, Darüşşafaka dışında, hususi mektepler başlığında Medresei Hayriye-Medresei Edebiye, Şemsül maarif, Mektebi Hamidi, Darültalim-Darültedris, Numunei Terakki, Mektebi Osmani, Rehberi Marifet, Ravzai Terakki, Burhani Terakki, Mektebi Edep, Maşrikki füzüyat, Şemsülmekatip, Fenni mimari mekteplerini sayıyor.

darülfünun ile ilgili maddeler, Türkiye'nin ilk üniversite kanunu sayılmalıdır.[41] Üç şubeli (fakülte) Darülfünun-i Osmani'ye nazır (rektör) olarak, padişahın irade-i seniyyesi ile Tahsin Efendi atanmıştır. (Türkiye, ilk rektöründen itibaren, üniversitelerine rektör atamayı devlet başkanına bırakmayı bir anlamda yerleştirmiş olup, bunu hâlâ sürdürmektedir). Üç yıllık öğrenim için gazete ilanıyla başvuran bine yakın öğrenci arasından, yüzde 80'i medreseli 450 kişi seçilmiştir. Kitap yokluğunu karşılamak için bir tercüme heyeti oluşturulmuştur. (Tekeli ve İlkin, 71)

Nizamname, üniversite kanunuyla, sınav ve öğrenci yönetmelikleri arası bir metindir. Darülfünunda önce felsefe ve edebiyat, sonra hukuk, daha sonra da fen ve matematik fakülteleri (şubeleri) açılacak olup, tüm dersler nizamnamede belirtilmiştir. Her şubenin muallimleri, her yıl içlerinden birini şube müdürü (fakülte dekanı) seçeceklerdir. Dersler Türkçe okutulacak, Türkçe anlatmaya muktedir muallimler yetişinceye kadar Fransızca anlatılması uygun olacaktır. Dersler halka açık, öğretim paralıdır: Her üç ayda bir çeyrek Osmanlı altını. Bu maddelerde her muallimin veya azanın alacağı maaş da belirtilmiştir.

Ancak bu geç girişim, bir yıl sonra Ramazan ayında bir İslâm bilgini olan Cemaleddin Afgani'nin halka açık bir konuşmada "peygamberliğin bir sanat olduğunu" söylemesi üzerine çıkan olaylar üzerine gölgelenmiş, Afgani sürülürken, nazır (rektör) Tahsin Efendi görevden alınmıştır. Darülfünun'un 1872'de kapanmasında, Viyana Sefiri Şekip Efendi'nin 1848 İhtilali'nde üniversitenin monarşiye karşı mücadele ettiğini bildirmesi rol oynamış olabilir. (Tekeli ve İlkin, 1993, 71). Kapanma olayı, 10 Şubat 1872 tarihli *Hakayıkü'l-Vekayi* gazetesinde şöyle duyurulmuştur: "Darülfünunda ne hakkıyla tedrise ne de layıkıyla tahsile muktedir muallim ve talebe bulunamayıp akıbet tatil edildi"[42] (Hatipoğlu, 31).

Darülfünun-u Sultani, 1874

"Darülfünun-u Osmani denemesinin başarısızlığına üzülen Maarif Nazırı Safvet Paşa, Galatasaray'da gizlice bir üniversite kurma denemesi daha yapmıştır. Hükümet hâlâ softalardan çekinmekte, okulu bir Hıristiyan müdür (Sava Paşa) yönetirse daha az tepki çekeceği düşünülmekteydi. Okul törensiz bir şekilde sessiz sedasız açılmıştı; korkularak açıldığından bir nizamnamesi de olmamıştır. Darülfünun, Maarif Nazırlığı'nın gözetimi altında dört kişilik yönetim kuruluyla yönetilmiştir" (Hatipoğlu, 34).

"Galatasaray mezunlarının alındığı[43] 3 şubeli (İlm-i Hukuk, Turuk-u Maabir[44] ve Edebi-

---

41 Bu nizamname maddelerinin dışındaki 8 madde daha yükseköğretimle ilgilidir. Tüm bu maddelerin bugünkü dilde yazılmış metni için bkz. Hatipoğlu, 24-29

42 Reşit Galip bu Darülfünun için şunu söylemiştir: "Açılmasına Arapça duaların okunduğu ilk darülfünun bugün anladığımız manada bir ilim yurdu değildi. Sadece yeni ilimlere ait bazı bahisler üzerine serbest, umumi dersler veren bir nevi mektepti. Başka türlü olmasına da imkân yoktu. Henüz orta, hatta ilk mektepleri bulunmayan bir memlekette darülfünun kurulamazdı. Zaten bu ürkek teşebbüsün ömrü de pek kısa oldu." (Hirsch I, 311)

43 Osman Ergin, bu darülfünuna Galatasaray Lisesi'ni bitirenler alınacağı için, darülfünun demenin yanlış olduğunu ileri sürmektedir... bu okul Galatasaray Yüksekokuludur. (Nakleden Hatipoğlu,.34)

44 Turuk u Meabir: Yol ve Köprü Mühendisliği Şubesi, Fransa'daki Ecole des Pont et Chausée örnek alınarak kurulmuş ilk sivil inşaat mühendisliği okulu sayılabilir. Bu şubenin Darülfünun ile birlikte kapanmasını takiben, 1884'te Hendesehane-i Mülkiye kurulacaktır. Tekeli ve İlkin üç şubeyi böyle tanımlarken, Hatipoğlu (33) Yol-Köprü yerine Matematik-Fen Fakültesi kurulduğunu ileri sürmektedir.

yat şubeleri) bu yeni üniversite, 1874-75 yılında Türkçe ve Fransızca dillerinde öğretime başlamışsa da, ulema hukuk dersinde Roma hukuku; yol ve köprü dersinde fizik dersi okutulmasına karşı çıkıyordu. Bu deneme de, 1881'de başarısızlıkla sonuçlanacak ve *Darülfünun-u Sultani*, 1293 Rus Savaşı'nın (1877-78) getirdiği tasarruf tedbirleri ve/veya öğrenci yokluğu neden gösterilerek kapanacaktır." (Tekeli ve İlkin, 72)

Bu yüzyılda askerî öğretim kurumlarının bir şekilde yaşamlarını sürdürebilmesi ve hatta nispi olarak gelişebilmesi mümkün olurken sivil yüksek öğretim kurumlarının –bir iki istisna dışında– gelişememesi, hatta yaşayamaması dikkat çekicidir. Teknik kurumlar bir şekilde yaşıyor ama, genel kültürü, bilimsel şüpheciliği getiren, hayatı sorgulayan üniversite ve benzeri kurumlar üzerlerine gelen yükü kaldıramıyorlardı. Bu başarısızlıklara rağmen, yılmadan devam edilmesi, Türkiye'de 19. yüzyılda doğan güçlü modernleşme isteğinin ifadesi sayılmalıdır. Batı öğretim kurumları ve sistemleri, 19. yüzyılın ikinci yarısından sonra her düzeyde, çeşitli tereddütlerle, yeniçeri yürüyüşü gibi iki ileri bir geri adımla Türkiye'ye girmiştir. Osmanlı'nın ilk (ve tek) kalıcı üniversitesi ya da Darülfünun macerası bunun güzel bir örneğidir.

Kalıcı Teşebbüs: Darülfünun-u Şahane

Kendisinden önceki sultanlar gibi ülkeyi mutlakiyetle yöneten II. Abdülhamid, siyasi tutuculuğuna rağmen eğitim alanında daha ciddi reformlara yönelmiştir. Orta öğretimdeki bu gelişmelere rağmen onun döneminde de, üniversite fikri uzun zaman (çeyrek yüzyıl) sakıncalı bir fikir olarak hayata geçirilemedi. 19. yüzyılın ikinci yarısındaki iki başarısız girişimden sonra üniversite, Sultan II. Abdülhamid'in 25. tahta çıkış (cülus) yılı olan 19 Ağustos 1900'de, "Darülfünun-i Şahane" adıyla, kendi özel mevzuatına göre ve bir daha kapanmamak üzere, Maarif Nazırı Ahmet Zühtü Paşa'nın konuşmasıyla, sönük bir törenle yeniden öğretime başlamıştır.

"İstanbul basını Darülfününa ilgi göstermemiştir. Yönetimi Mülkiye Müdürü'ne (Hacı Recai Efendi) verilmiştir, yeri de Mekteb-i Mülkiye-i Şahane'nin Yıldız'daki binasının bir kısmıdır"[45] (Hatipoğlu, 40). 14 Ağustos 1900 tarihli (hicri 1316) 27 maddelik Darülfünun-i Şahane Nizamnamesi (Ulum-i Aliye-i Diniye, Ulum-i Riyaziye ve Tabiiye ile Ulum-i Edebiyat) üç şubeden oluşan üniversitenin çalışmalarını düzenliyordu. Bu şubelere veya fakültelere ilaveten hukuk[46] ve tıp mektepleri de 4. ve 5. şube olarak ayrı bir idare altında bağlanmıştı. Yüksek din şubesi 4, diğerleri 3 yıllık idi. Fen şubesi 1903'te riyaziyat (matematik) ve tabiiye (biyoloji) olarak ikiye ay-

45 Bu binanın Darülfünun bölümü 21 Eylül 1908'de yanmış ve Darülfünun Zeynep Hanım Konağı'na taşınmıştır. İlk Darülfünun da bu şekilde yanmış ve kapatılmıştır... Yıllar sonra Zeynep Hanım Konağı da yakılmıştır. Türkiye'de karşı çıkılan bir kuruma binası yakılarak tepki gösterme her zaman olmuştur (Hatipoğlu, 40). Tabii, aydınları otele doldurup yakma da cabası.

46 Islahat Fermanı'ndan sonra devlet, iki konuda Avrupa yasalarına uygun fakat Osmanlı'nın özelliklerini göz önünde tutan yasalar yaptı: 1868 Arazi Kanunnamesi ve Ahmet Cevdet Paşa'nın Adliye Nazırlığı'nda bizzat kendisinin kodifiye ettiği Medeni Hukuk yerine Mecelle ki, bu 1870-77 arasında 16 kitap olarak yayımlandı. Bu kanunları geleneksel kadılar yerine yeni hukukçulara uygulatmak için farklı bir hukukçu kuşağı yetiştirmek gerekiyordu. 1870'te kurulan Hukuk Mektebi başarılı olmamış, 1874'teki Darülfünun-u Sultani içinde başlatılan hukuk eğitiminden de sonuç alınamamıştı. Bunun üzerine, 1878'de Adliye Nezareti'ne bağlı bir Hukuk Mektebi açıldı. Bunun açılması belki de Darülfünun-u Sultani içindeki Hukuk Şubesi'nin kapatılmasını kolaylaştırmıştır denilebilir. (Tekeli ve İlkin, 1993, 77)

rılmıştır. (Hatipoğlu, 39)

Sürekli hafiyelerin kontrolünde olan Darülfünun,[47] 1909'da II. Meşrutiyet'te tekrar Darülfünun-i Osmani adını almış; 1912 Nizamnamesi[48] ile adı yeniden İstanbul Darülfünunu olarak değişen bu kurum, nizamnamenin gerekçesinde "Darülfünunlar bilim ve bilgilerin yayılması ve gelişmesine çalışan memleketin en büyük bilim müesseseleridir" (Hatipoğlu,45) şeklinde tanımlanarak, ilk kez bilimlerin dini ilimlerden daha önemli olduğu kabul edilmiştir.

Yeni düzenlemedeki fakülteler şunlardır:[49] 1. Ulum-i Şeriye (İlahiyat); 2. Ulum-i Hukukiye (Hukuk) 3. Ulum-i Tıbbiye ve İspençiyariye (Eczacılık); 4. Ulum-i Edebiye; 5. Fünun (fen bilimleri, bugünkü temel bilimleri kapsayan fen fakültesi modeli). Eczacılık ve dişçilik yüksekokulları Tıp Fakültesi'ne bağlıydı. Bu nizamnameyle Türkiye'de ilk kez bir senato (Darülfünun Meclis-i Umumisi) ve fakülte kurulları (Fakülte Meclis-i Muallimin) kurulmuş; dersler, öğrenci disiplin işleri ve 'darülfünun fahri muallimliği unvanı' ile ilgili yönetmelikler hazırlanmıştır.

Daha sonra, 1915'te, Çanakkale Savaşı devam ederken getirilen 20 Alman ve bir Macar hoca ve bazı Türk hocalarla gerçek bir üniversiteye doğru ilk adımlar atılmıştır.[50] Darülfünunda yabancı hocalar tarafından sadece botanik, zooloji, jeoloji, kimya, sanayi kimyası gibi tabii bilimler değil, sosyoloji, tarih, coğrafya, psikoloji, pedagoji, filoloji, Batı felsefesi tarihi, iktisat, arkeoloji, tarih metodolojisi gibi sosyal bilimler de, ilk kez Batı modelinde okutulmaya başlanıyordu. Yükselen türkçülük, milliyetçilik ve modernleşme (muasırlaşma) akımlarıyla beraber Ziya Gökalp, Ağaoğlu Ahmet, Köprülüzade Fuat gibi yeni Osmanlı aydınları, Türkiye'de modern sosyolojinin, siyaset biliminin ve tarih araştırmalarının da temellerini atıyordu.

Mütarekenin daha ilk yılı dolarken, kaçan İttihat ve Terakki kadrosunun yerini alan hükümet, işgal esnasında 21 Ekim 1919'da, Osmanlı hanedanının yeniden iktidar olduğunu vurgulamak için, Osmanlı adını verdiği darülfünunla ilgili yeni bir Darülfünun-i Osmani Nizamnamesi yayımladı. Her ne kadar memleketin bağımsızlığı için fazla bir çaba gösteremese de, Mütareke Hükümeti bu nizamnameyle çağdaş üniversite yolunda önemli sayılabilecek bazı adımlar atmıştır. Nizamnamenin ilk 3 maddesini özgün haliyle alalım:[51]

1. Darülfünun, maarif-i aliyenin inkişaf ve terakkisine hadim hukuk, tıp, edebiyat ve fünun medreselerinden müteşekkil bir müessese-i ilmiyedir.
2. Darülfünun ilmi muhtariyeti haizdir.
3. Hukuk, edebiyat, fünun medreselerinde (fakülteler) mertebe-i ulada mezuniyet (lisans

---

47 "1903-1908 arasında Maarif Nazırı olan Haşim Paşa, öğrencilerin ahlakını bozduğu gerekçesiyle Darülfünun'un kapatılmasını önermiştir." (Tekeli ve İlkin, 1993, 82)

48 21 Nisan 1912 tarihli Darülfünun Teşkilat-ı Esasiye ve İdariyesine Dair Nizamname'de İstanbul Darülfünunu denmektedir. Bu Nizamname'den, başka şehirlerde de üniversite teşkilinin düşünüldüğü sonucu çıkabilir.

49 Hatipoğlu (57) 1912 tüzüğü ile ilk kez 'fakülte', 'müderris' ve 'kürsü' terimlerinin kullanıldığını yazıyor. Aslında, Türkiye'de 'fakülte' adı ilk kez 18.11.1908'de Mekteb-i Tıbbiye-i Mülkiye için kullanılmıştır. Müderris unvanı o zamana kadar, medrese hocaları için kullanılmıştı. "Profesör" sanı da ilk kez 1925'te Ankara Hukuk Mektebi tüzüğünde yer almıştır.

50 Bu ilk Alman hocaları akımında gelenlerin bir listesi için bkz. Tekeli ve İlkin, 97.

51 Nizamnamenin özgün metni (Hirsch, 201-7), yeni Türkçe ile (Hatipoğlu, 67 – 72)'de bulunabilir.

diploması) ruusiyle hitama erer. Mezunlar meyanından arzu edenler doktora şeraitini (koşullarını) ifa ile icazet (doktora) ruusu alırlar. Mezuniyet ve icazet şeraiti her medresenin talimat-ı mahsusası ile muayyendir.

Böylece, bilimin olmadığı bir yerde bilimsel özerklik kavramı pratikte fazla bir şey ifade etmese de, teorik olarak bilim hayatımıza girmiş oldu. Bu kavram, Cumhuriyet döneminin tüm üniversite reformlarındaki en önemli tartışma noktalarından biri haline gelecek ve günümüzde bile konuşulmaya devam edilecektir. İlgi çekici bir başka nokta, ilahiyat, yani 1912 düzenlemesindeki Ulum-i Şer'iye Şubesi'nin bir şekilde ortadan kalkmasıdır. Yine burada her şubenin okutacağı dersler de sayılmıştır.

İnas Darülfünunu ya da Kadınlar Üniversitesi

Ancak, şeriatçı çevrelerin gücü karşısında bu kurumlara kadın öğrenci almanın kolay olmayacağını düşünen maarif çevreleri, kadınlara mahsus ayrı bir üniversite kurmaya karar vermiştir. İnas Darülfünunu (Kadın Üniversitesi), bir İslâm toplumundaki ilk modern uygulama sayılabilir. Kadınların konferansları izleyebilmesi, sonra ayrı sınıflarda ders görmesi için 1914/15 yılında 3 şubeli İnas Darülfünunu kurulmuş; bu kurum ilk mezunlarını 1917 yılında vermiş ve aynı yıl "Sıhhiye Meclis-i Umumisi" kadınlara doktorluk (tebabet) yapma yolunu açmıştır. Bu okul 1920'de Zeynep Hanım Konağı'ndaki darülfünuna bağlanmış, bir süre sonra kadınlar kendi üniversitelerini boykot edip, erkek sınıflarına devama başlamışlar (bu ilk Osmanlı feminist eylemi sayılabilir mi?) ve 1921'de İnas Darülfünunu fiilen sona ermiştir. (Tekeli ve İlkin, 1993, 98)

İlk Osmanlı Bilim Cemiyetleri

19. yüzyılın ortalarında Osmanlı toplumu da ilk özel bilim cemiyetlerinin kurulmasına tanık olmuştur. Kırım Harbi esnasında İstanbul'da bulunan İngiliz, Fransız, İtalyan hekimlerle birlikte, 1856'da Sultan Abdülmecid'in müsaadesiyle kurulan Société Imperiale de Medecine de Constantinople veya Cemiyet-i Tıbbıye-i Şahane'nin resmi dili Fransızca olup, 1857'de *Gazette Medicale d'Orient* dergisini çıkarmaya başlamıştır.[52] Cemiyet ve dergi 1928 yılına kadar devam etmiş, o tarihte yapısını değiştirerek, resmi dili Türkçe olan *Türk Tıp Cemiyeti* adını almıştır. Cemiyetin 50. yılında çıkarılan Fransızca bir anma kitabı Türk tıbbı için önemli bir kaynak oluşturur: *Cinquantenaire de la Societe Imperiale de Medecine de Constantinople.* 1849-51 arasında yayımlanan *Gazette Medicale de Constantinople*'un Türkçe'si *Vekayi-i Tıbbiye*'dir. 1862'de, bir grup talebe ve yeni mezun gençlerin gayretiyle "tıp eğitiminin Türkçeleştirilmesini, Türk doktorların sayısı-

---

52 "*Vaka-i Tıbbiye*, iki yıl on ay süreyle 28 sayı yayınlanan ilk Osmanlı bilim dergisidir. Cemiyet-i İlmiye-Osmaniye tarafından 1862'de çıkarılan *Mecmua-i Fünun* 47 sayı çıkmıştır; 1882'de *Rehber-i Fünun* (11 sayı); 1884'te *Medrese-i Fünun* (8 sayı); 1885'te *Hazine-i Fünun* (1 sayı); 1886'da *Kevkebül-Ulum* (16 sayı); 1887-88'de *Nümune-ı Terakki* (9 sayı); 1889'da *Çanta* (1 sayı); 1897'de *İrtika* (23 sayı) yayınlanmıştır. Sonraki on yıl (darülfünun'un açıldığı ilk yıllar) hiçbir dergi çıkmamıştır. II. Meşrutiyet'ten sonra ise 1908-14'te *Genç Mühendis* (62 sayı); 1909-10'da *Darüşşafaka* (12 sayı); 1913-14'te *Riyaziyat* (9 sayı); 1917'de *Bilgi Yurdu Işığı* (17 sayı) gibi aylık ya da haftalık dergiler yayınlanmıştır. İmparatorluktan cumhuriyete herhangi bir bilim dergisi kalmamıştır. (Bahadır, 15-6)

nın artırılmasını" amaçlayan gizli bir cemiyet kurulmuştur: Cemiyet-i Tıbbiye-i Osmaniye, 1866'da resmi hale gelmiştir. Çalışmalarına Cumhuriyet devrine kadar devam eden cemiyetin adı sonradan Türkiye Tıp Encümeni olmuştur. Osmanlı bilim cemiyetlerinin ayrıntılı bir tarihini yazdırmış olan İhsanoğlu'nun verilerinden yararlanılarak hazırlanmış bir tablo aşağıdadır (İhsanoğlu, 1987). Bu tablodan görüleceği gibi, İhsanoğlu Meclis-i Muvakkat ve Encümen-i Daniş gibi resmi kuruluşları da cemiyet statüsü içinde ele almaktadır.

TABLO 8.1
Osmanlı Mesleki, İlmi, Kültür Cemiyetleri

Yıl	Cemiyet	Yıl	Cemiyet
	Beşiktaş Cemiyet-i İlmiyesi (19. yüzyıl başları)	1909	Berrî-Bahrî Etibba-i Askeriye Cemiyeti
1845	Meclis-i Muvakkat	1909	Devlet-i Osmaniye Eczacıları Cemiyeti
1851	Encümen-i Dâniş	1909	Association Des Pharmaciens de Smyrne
1853	Societe Orientale de Constantinople	1909	Mülkiye Baytarları İttihad ve Teavün Cemiyeti
1856	Cemiyet-i Tıbbiye-i Şahane	1910	Baytar Mekteb-i Alisi Mezunin Cemiyeti
1861	Cemiyet-i Tıbbiye	1910	Osmanlı Ziraat Cemiyeti
	Cemiyet-i İlmiye-i Osmaniye	1910	Osmanlı Tıp Fakültesi Şefler Cemiyeti
1862	Cemiyet-i Tıbbiye-i Osmaniye	1910-11	Yeni Muhit-ül Maarif Cemiyeti
1864	Cemiyet-i Tedrisiye-i İslâmiye	1911	Taşra Etibba-i Mülkiye Cemiyeti
1866	Tercüme Cemiyeti	1911	Etibba-i Mülkiye Cemiyeti
1869	Association Des Medecins de Scutari	1911	Taşra Baytari Cemiyeti
1879	Cemiyet-i İlmiye	1913	Orman Mekteb-i Alisi Mezunin Cemiyeti
1879	Societe De Pharmacie de Constantinople (Cemiyet-i Eczaciyan der Asitane-i Aliyye)	1913	Association Des Architectes Et Ingenieurs En Turque
1885	Ziraat ve Sanat Tercüme-i Fünun Odası	1914	Türk Bilgi Derneği
1887	Societe de Medecine de Salonique	1914	Osmanlı Tababet-i Akliye ve Asabiye Cemiyeti
1903	Club Medicale de Constantinople	1918	Tababet-i Ruhiye Cemiyeti
1907	Association des Pharmaciens Etrangers	1918	Veremle Mücadele Osmanlı Cemiyeti
1908	Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti	1919	İstanbul Emrazı Cildiye ve Efrenciye Cemiyeti
1908	Etibba-i Mülkiye-i Osmaniye Cemiyet-i İttihadiyesi	1919	Etibba Muhadenet Cemiyeti
1908	Osmanlı Coğrafya Cemiyeti	1919	Etibba Teavün Cemiyeti
1908	Osmanlı Ziraat Cemiyeti	1919	İlim ve Ümran-ı Sınai Cemiyeti
1908	Bahriye Terakki Cemiyeti	1920	Türk Baytarlar Birliği
1908	Osmanlı Cemiyet-i İlmiye-i Baytariyesi	1920	Ziraat Cemiyeti
1908	Osmanlı Eczacı İttihad Cemiyeti	1920	Ziraat Cemiyeti
1908	Bilumum Eczacı Müstahdimini İle Eczacı Mektebi Müdavimi Cemiyeti	1921	Dersaadet Ecza Tüccaranı Cemiyeti
1908	Etibba-i Askeriye Klübü	1921	Societe Des Sciences medicales
1909	Osmanlı Ziraat Mekteb-i Alisi Mezunin Cemiyeti	1922	Türk Diş Tabibleri Cemiyeti
1909	Cemiyet-i Umur-i Tıbbiye		

Kaynak: İhsanoğlu, 1987, s. 25-30.

20. YÜZYIL BAŞINDA TÜRKİYE'DE BAZI BİLİMSEL ALANLARIN DURUMU VE GELİŞMELER[53]

Matematik Alanındaki Gelişmeler

Medrese matematiği ile modern matematik arasındaki köprüyü oluşturan Gelenbevi İsmail Efendi, 18. yüzyıl sonunda Mühendishane-i Bahri-i Hümayun'da trigonometri dersleri vermiş, logaritma tabloları hazırlamış ve kullanımları hakkında kitap yazmıştır. Matematikte bir diğer gelişme, Euclides'in *Elements* adlı eserine dayanan Bonnycastle'ın *Elements of Geometry* adlı eserinin bazı kısımlarının Türkçe'ye çevrilerek *Usul-i Hendese* adı ile 1797'de basılmasıdır. Çeviri, Kırımlı Hüseyin Rıfkı Efendi ve Mühendishane'de görevli İngiliz Selim Efendi tarafından yapılmıştır. Ortaçağ İslâm matematikçileri tarafından Arapça'ya tercüme edilmiş ve açıklamalı versiyonları hazırlanmış olan Öklides'in bu eseri, Osmanlı medreselerinde verilen matematik öğretiminin temel eserlerinden biriydi. Mühendishane'deki eğitim çerçevesinde, Öklides'in bu eserinin medreselerde kullanılan Arapça nüshâlârından değil de İngilizce baskısından Türkçeye aktarılması, 18. yüzyılın sonunda Osmanlı teknik eğitiminde Batı'ya yönelişin işaretlerinden biri olarak görülebilir. Hüseyin Rıfkı Efendi'nin daha sonra Mekteb-i Harbiye'de matematik hocalığı yapacak olan oğlu Emin (Paşa), Cambridge'de matematik okutmuş ve "Transformations" başlığını taşıyan bir tez hazırlamıştır.



Cemiyet-i Tedrisiye-i İslâmiye adlı derneğin kurucularından olan Vidinli Hüseyin Tevfik Paşa (1832-1901) Paris'te kurulan Mekteb-i Osmani'de müdürlük yaptıktan sonra ABD'ye gönderildi. Döndükten sonra çeşitli görevlerde bulunan Tevfik Paşa'nın, özellikle cebir alanında yaptığı çalışmaların değeri 50'li yıllarda anlaşılmıştır. Tevfik Paşa'nın İngilizce yazdığı *Linear Algebra* adlı eserinin dışında *Hesab-ı Müsenna* adıyla bilinen eseriyle birlikte birçok çalışması bulunmaktadır.

Matematikte dönüm noktası, Mühendishane başhocalarından İshak Efendi'nin Avrupa bilim kitaplarından derleyerek 1831-34 yılları arasında yayımladığı 4 ciltlik *Mecmua-yı Ulum-i Riyaziye* adlı eserdir. Diferansiyel ve integral hesap ve küresel trigonometri konusundaki ilk Türkçe basılı metinler bu kitapta yer almaktadır. 1835'te öğretim için İngiltere'ye gönderilen Tevfik Efendi matematik alanındaki gelişmeleri günü gününe izleyen bir hoca ol-

53 Bu kesimde başka referans verilmediği takdirde, değerli araştırmacı dostlarım İlhan Tekeli ve Selim İlkin'in eserinden (Teleli ve İlkin, 1993, 1564) yararlanılmıştır. Burada, Türkiye'nin bir bilim tarihi yazılmadığı için, bazı temel bilim ve sosyal bilim alanlarındaki gelişmeler ancak dar anlamda özetlenmeye çalışılmıştır.

muştur. Vidinli Tevfik Paşa'nın 1881'de İstanbul'da İngilizce olarak yayımlanan *Linear Algebra* başlıklı özgün eseri, bilindiği kadarıyla Türkiye'de bir Türk tarafından İngilizce olarak yayımlanmış ilk eserdir. (Kazım Çeçen, yay. Haz., *Hüseyin Tevfik Paşa ve Linear Algebra,* İTÜ Yayınları, İstanbul, 1998)

Askerî okuldan yetişmeyen ilk önemli matematikçi, Darüşşafaka'dan yetişen Salih Zeki Bey'dir. Paris'te elektrik mühendisliği okuyan Salih Zeki, başta Henri Poincaré'nin eserleri olmak üzere birçok çeviri yapmış, olasılık hesabını (hesab-ı ihtimalat) tanıtmış ve 1913'te Darülfünun-u Osmani'nin yönetimine getirilmiştir. 19. yüzyılda Osmanlı'da matematiğin gelişimini özetlemek gerekirse, uygulama aracı olarak bu alana bir ilgi duyulmuş, genel olarak "pure" matematik araştırmalarına rağbet olmamış, "sırf matematikçi" sayısı çok azda kalmıştır.

Fizik Alanındaki Gelişmeler

Fizik konuları Osmanlı Türkiyesinde ilk kez askerî mekteplerde ve 1827'den itibaren kurulan askerî ve sivil tıbbiyelerde okutulmuştur. Mekanik ve balistik bilgisi, askerlik eğitiminin önemli alanlarındandı. 19. yüzyılın ikinci yarısında eğitim kurumlarında kullanılmak için Avrupa fizik ders kitaplarından çeviri ve derlemeler yapılmıştır. Bugünkü bilgilerimiz ışığında, fizik konusunda basılmış ilk müstakil ders kitabı, Askerî Tıbbiye'de ve Mekteb-i Harbiye'de fizik dersleri veren Derviş Paşa'nın *Usul-i Hikmet-i Tabiiye* (1864, 1870) adlı eseridir. Derviş Paşa ayrıca, 1863 yılında açılan Darülfünun'da fizik konusunda konferans dersler vererek fizik deneylerini İstanbul halkına tanıtmıştır. (Günergun, 2003)

1870'te öğrenime başlayan Darülfünun-u Osmani'de fizik dersleri, Mekteb-i Harbiye hocalarından Tevfik Bey tarafından verilmiş, fizik deneyleri için gereken aletler Fransa'dan getirtilmiştir. 1874 yılında Darülfünun-u Sultani içinde açılan Turuk u Maabir Mektebi'nde fizik eğitimi devam ettirilmiştir. 1900'de açılan Darülfünun-u Şahane'de uygulandığı tahmin edilen ilk ders programında Ulum-i Riyaziye ve Tabiiye Şubesi'nde (ileride Fünun Şubesi, Fen Medresesi ve Fen Fakültesi adlarını alacaktır) fizik dersi okutulmaktadır. Bu suretle, daha önce genellikle mühendislik ve tıp eğitimi içinde okutulan fizik, temel bilimler eğitiminin bir parçası olarak ilk kez 20. yüzyılın başında okutulmaya başlanmıştır. (Sevtap İshakoğlu-Kadıoğlu, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Tarihçesi (1900-1946)*, İstanbul Üniversitesi, Yay. No. 4106, İstanbul 1998, s. 83-93)

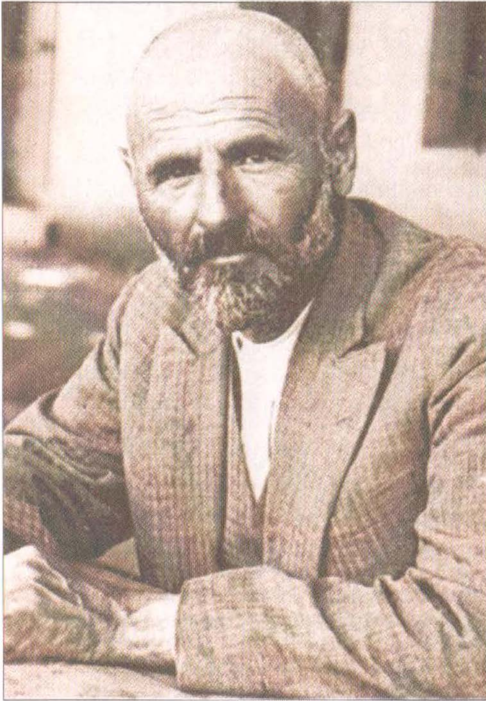
1920'li yıllarda fiziğin güncel konuları Türkiye'de bilim çevrelerinin gündemine girmiştir. Bunlar içinde en dikkate değer olanı, Einstein'ın görelilik teorisidir. Özel görelilik teorisi (1905) ve genel görelilik teorisi (1916) Türkiye'de Mehmet Refik Fenmen, Kerim Erim ve Hüsnü Hamid Sayman tarafından 1920'li yıllarından itibaren tanıtılmıştır. Görelilik teorisini tanıtan ilk kitap Mehmet Refik Fenmen tarafından 1922 yılında yayımlanan *Aynştayn Nazariyesi, Mekân, Zaman ve Kütle Mefhumlarının Tebeddülü*'dür. (Meltem Akbaş, "Einstein'ın Görelilik Teorisini Türkiye'ye Tanıtanlar (I): Mehmet Refik Fenmen ve Kerim Erim", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, IV, 2 [2003] 29-59). Aynı yıl, Mehmet Refik Fenmen görelilik kuramını İstanbul Darülfünunu'nda verdiği fizik dersleri içinde (umumi fizik-elektrik kısmı) öğretmeye başlamıştır. (Meltem Akbaş, Eins-

tein'ın Görelilik Teorisini Türkiye'ye Tanıtanlar (II): Hüsnü Hamid Sayman" *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, V, 1 [2003] s. 51-68)

Osmanlı'nın modernleşme döneminde fizik tarihi konusunda yapılan araştırmalar sınırlı sayıdadır. Bu araştırmaların önemli bir kısmı, fizik eğitimi veren kurumların tarihiyle ilgilidir. Cumhuriyet dönemi fizik çalışmaları ise, Türkiye'nin uluslararası alandaki bilimsel konumunu belirlemeye yönelik olarak kaleme alınmış olup, üniversitelerdeki fizik eğitiminin tarihi nispeten az araştırılmıştır (Meltem Akbaş, "Osmanlı ve Cumhuriyet Dönemi Modern Fizik Çalışmaları Üzerine Bir Deneme," *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, II, 4 [2004] s. 153-162)

Astronomi

Osmanlı yazarlarının 17. yüzyıldan beri Kopernik sistemine değinmelerine rağmen, bu bilgiler pratik hesaplamaların sonucunda büyük değişiklikler getirmediğinden, pratiğe yansımamıştır. Müneccimbaşının her yıl padişahlara sundukları takvimler, Uluğ Bey Zic'ine (astronomi cetvellerine) göre hazırlanıyordu. 17. yüzyıldan itibaren Avrupalı astronomların hazırladığı astronomi cetvelleri tercüme edilmeye başlandığı gibi, 18. yüzyılın ortasında, baba ve oğul Cassiniler tarafından Paris Rasathanesi'nde hazırlanan astronomi cetvelleri ve hesaplama yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, 19. yüzyılın başında Mühendishane-i Berri-i Hümayun'da İlm-i Heyet (astronomi) okutan Hüseyin Hilmi Efendi'nin basılan notlarında hâlâ Batlamyus (Ptolemeus) sistemi ağırlık taşıdığı gibi, 1824 yılında Ali Kuşçu'nun (15. yüzyıl) Arapça eseri *Al-Risala al-Fathiyya* da Türkçe'ye çevrilerek *Miratü'l-Alem* adıyla İstanbul'da basılmıştır. Avrupalı astronomların hazırladıkları cetvellerinin ve astronomi konusundaki yeni teorik bilginin Osmanlıya girişinden sonra, yeni gelen bilgiler ile İslâm astronomisinden alınan geleneksel astronomi bilgisi uzun müddet beraberce kullanılmıştır.



Kandilli Rasathanesi'nin kurucusu, daha sonra Gökmen soyadını alacak Fatin Hoca (1877-1955) ünlü matematikçi Salih Zeki'nin teşvikiyle matematik ve astronomi okudu. Bir süre Darüşşafaka'da hoca olan Fatin Hoca uzun yıllar Kandilli Rasathanesi'nin de müdürlüğünü yapmış, Cumhuriyet'ten sonra da Konya'dan mebus olmuştur.

Müneccimbaşılar 1832-33 yılından itibaren takvimlerini Fransız astronom Lalande'ın yöntem ve çizelgelerini kullanarak hesaplamışlardır. 1850 yılında Avusturya imparatoru Franz Joseph I, Sultan Abdülmecid'e büyük bir teleskop hediye etmiş, o da bunu Mekteb-i Harbiye'ye vermiştir. 1900'da açılan Darülfünun'da, Darülfünun-i Şahane Nizamnamesi uyarınca "ilm-i heyet" (astronomi) ve 'ilm-i ahval-i cevviye' (meteoroloji) dersleri okutulmuştur. 1912'de ise 'heyet-i riyaziye' (matematiksel ast-

ronomi) adlı bir ders açılmıştır. (Sevtap İshakoğlu-Kadıoğlu, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Tarihçesi (1900-1946)*, İstanbul Üniversitesi, Yay. No. 4106, İstanbul 1998, s. 74-75)

İstanbul'un Parmakkapı semtindeki Rasathane-i Amire (İmparatorluk Gözlemevi) meteoroloji gözlemleri yapmak için kurulmuştur (Süheyl Ünver, *İstanbul Rasathanesi*. TTK yayınları Ankara 1969; Muammer Dizer, "Osmanlı'da Rasathaneler", *Fatih'ten Günümüze Astronom-Prof.Dr. Nüzhet Gökdoğan Sempozyumu-7 Ekim 2003*, İ. Ü. Fen Fakültesi Basımevi, İstanbul 1994, s. 27-68 içinde s. 44-47); ancak rasathane müdürü Coumbary Efendi bazı astronomi gözlemleri de yapmıştır. II. Meşrutiyet'ten sonra Maçka Kışlası karşısına taşınan rasathane, 31 Mart (13 Nisan 1909) olaylarında gericiler tarafından tahrip edilmiş; gözlemevi Boğaziçi'nde Kandilli sırtlarındaki İcadiye tepesinde 1911 yılında Maarif Nezareti'ne bağlı olarak yeniden açılmış ve başına Fatin Gökmen getirilmiştir. Bu gözlemevi, bugün hâlâ aynı yerde Boğaziçi Üniversitesi'ne bağlı olarak faaliyet gösteren "Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü"nün nüvesidir.

Kimya Alanındaki Gelişmeler

Modern kimya da, askerî mektepler ve tıbbiye öğrencileri için Avrupa dillerinden tercüme eserlerle Türkiye'ye girmiştir. Yukarıda sözü edilen İshak Efendi'nin *Mecmua-yı Ulum-i Riyaziye* adlı eserinin 4. cildi (1834) Lavoisier kimyasına dayanmakta, ancak daha sonraki gelişmelere yer vermemektedir. Kimya biliminin ikinci transfer kapısı tıp eğitimidir. Hekimbaşı Behçet Efendi'nin 1803'te yayımlanan fizyoloji kitabında kimyaya ait bilgiler bulunduğu gibi, bu kitapta Behçet Efendi bazı kimya terimlerine Osmanlıca karşılıklar vermiştir. Galatasaray'daki Askerî Tıbbiye'de ders veren Derviş Paşa'nın isteği doğrultusunda 1844'te okulda bir kimya laboratuvarı kurulmuştur. Derviş Paşa'nın 1848'de basılan *Usul-i Kimya* adlı eseri Türkçe basılı ilk kimya kitabı olup, 20 yıl kadar kimya öğretiminde kullanılmıştır. Tıbbiye'den yetişen Kırımlı Dr. Aziz Bey, ilk cildi 1868'de, ikinci cildi 1871'de yayımlanan *Kimya-yı Tıbbi* adlı kitabı ile organik kimyayı, Mehmet Nuri Birgivi ise toksiyolojiyi ülkeye sokmuştur. Kırımlı Aziz Bey, Derviş Paşa'nın aksine kimya sembollerinde Latin harfleri yerine Arap harflerini kullanmıştır. (E. Dölen, *Osmanlılarda Kimyasal Semboller ve Formüller (1834-1928)*, TMMOB Kimya Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, İstanbul, 1996, s. 134)

19. yüzyılın sonlarında, kimya dalında Avrupa'da ilk doktora dereceleri alınmıştır. Halil Ethem 1885'te Bern'den, Mehmet Arif Bey 1891'de Friedrich-Halle Wittenberg Üniversitesi'nden doktora derecesi almışlardır. Kimyager yetiştirilmesi, 1915'te Alman hocaların Darülfünun'a gelmesiyle başlamıştır. Darülfünun'da bir anorganik kimya bir de sınai kimya enstitüsü kurulmuş ve 1917'de kimyager diploması verilmeye başlanmıştır.

Zoolojinin Gelişmesi

Tıphane-i Amire'de (1827) ve Mekteb-i Tıbbiye'de (1839) zooloji dersleri okutulmakla birlikte, ilk telif ve tercüme kitaplarının yayımlanması 1870'li yıllara rastlar. Asıl adı Karl Edward Hamerschimidt olan ve 1848 ihtilaline katıldığı için Viyana'dan kaçarak Osmanlıya sığınan Macar-

lı Abdullah Bey, Askerî Tıbbiye'de ilm-i hayvanat (zooloji) dersleri verdiği gibi halka açık konferanslar da vermiş; Türkiye'de, ilk doğa bilimleri müzesini kurmuştur. *Fenn-i Hayvanat-ı Tıbbiye* (Tıbbi Zooloji) ölümünden 2 yıl sonra, 1876'da yardımcısı Ali Raşid tarafından yayımlanmıştır. Aynı yıl, askerî ve sivil tıbbiyelerde zooloji hocalığı yapan Dr. Hüseyin Remzi Bey, Bouguillon'un Lamarckçı görüşlerle yazdığı kitabını *Usul-i Tarih-i Tabii, Kısmı evvel: İlm-i Hayvanat* (1876) başlığıyla çevirmiştir. İleriki yıllarda benzer nitelikte genel zooloji kitapları ve özel monografiler yayımlanmıştır. Fakat bu bilim, tıp ve baytarlıktan ayrı bağımsız bir bilime henüz dönüşmemiştir. Oysa 19. yüzyılın ikinci yarısı, Darwinizmin (evrim teorisi) dünyada hızla yaygınlaşıp, bu alanda devrim yaptığı dönemdir.

Botanikteki Gelişmeler

Dr. Bernard 1844'te ilk Türk "farmakopesi" olan *Pharmacopea Castrensis Ottomana*'yı yayınlamıştır. Dr. Bernard'ın yazdığı ikinci önemli eczacılık ders kitabı, Fransızca *Elements de Botanique*'dir. Modern botanik de, tıp eğitimi çerçevesinde ülkemize gelen bilimlerden biridir. Sistematik botanik konusunda ilk Türkçe botanik metni, tıp dilinin ve öğretiminin Türkçeleşmesi için de çalışmış olan Hekimbaşı Salih Efendi'nin tercüme yoluyla hazırladığı *İlm-i Hayvanat ve Nebatat* (1865) adlı kitabında yer almaktadır. İlk müstakil botanik kitabı ise, Tıp mekteplerinde eğitimin Türkçeleşmesinden sonra, okulun nebatat (botanik) hocası Mehmet Ali Paşa'nın kısmen çeviri, kısmen derleme ile meydana getirdiği eseri *İlm-i Nebatat-ı Tıbbiye* (1875) olmuştur. Daha sonra aynı nitelikte başka ders kitabı yayımlanmıştır. 1912'de Esat Şerafettin'in yayınladığı *Nebatat-ı Saydelaniye*, tıbbi bitkiler alanındaki önemli ders kitaplarından birisidir. Mekteb-i Harbiye, Orman Mekteb-i Alisi ve Darülfünun'da uzun yıllar botanik dersi vermiş olan Mehmet Niyazi'nin 1915'te yayımladığı *Fenn-i Hurdebin, Usul-i Ameliye ve Tatbikatı* adlı eseri, mikroskobu tanıtması, drogların teşhisi için faydalı anatomi yapılarını açıklaması nedeniyle bir "farmakognozi uygulama kitabı"dır ve bilindiği kadarıyla, bu alanda Türkiye'de Osmanlı döneminde yazılmış ve yayımlanmış ilk ve tek kitaptır.



Anadolu'ya gelerek Doğu Akdeniz florasını inceleyen Fransız Pierre Belon (1517-1546), Anadolu florası üzerine ilk çalışmaları yapan doğabilimci olarak bilinir. Fransa'da La Soultiere'de doğan Belon, İngiltere ve Fransa ve birçok Avrupa ülkelerinda doğa gezintileri yaptı. Botanik ve zoolojinin yanısıra tıp eğitimi de gören Belon'un bulduğu bitkiler Carl Linneaus'un sınıflandırmasına girmiştir.

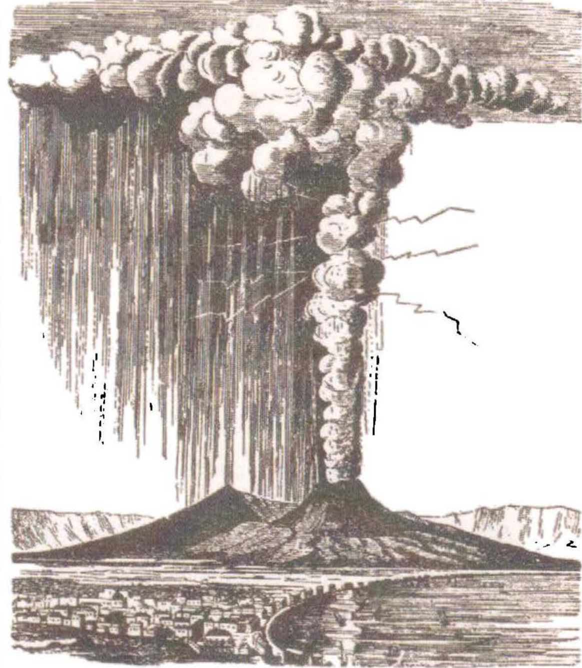
Anadolu florası üzerinde ilk bilimsel çalışmalar Kanuni Sultan Süleyman döneminde Türkiye'ye gelen Fransız doğabilimci Pierre Belon tarafından yapılmıştır. 16. ve 17. yüzyılda Anadolu'ya gelen seyyahlar –ki bunların arasında hekim, doğabilimci, eski eserler uzmanı, botanist ve entomologlar da bulunmaktadır– Anadolu florası ile ilgilenmiş ve

seyahatnamelerinde Anadolu bitkilerinden bahsetmişlerdir. 19. yüzyılın ikinci yarısında, Edmond Boissier *Flora Orientalis*'i (5 cilt, 1867-85) yayımlamış ve Türkiye'den topladığı bitkileri Cenevre'deki Herbaryum'a vermiştir. Salih Efendi, C. Arendts'in kitabını *İlm-i Hayvanat ve Nebatat* (1865) adı altında tercüme ederken, Osmanlıca botanik terminolojisini de vermiş olmaktadır (Asuman Baytop, *Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları*. TÜBİTAK Yay., Ankara 2004). Bu alanda, İstanbullu bir Katolik Ermeni olan Georg Vincent Aznavur'un çalışmaları da kaydedilmelidir: 1885'ten sonra İstanbul çevresinin florasını incelemeye başlamış, yabancı dillerde yayımladığı 19 makale ile 97 yeni bitki adlandırmıştır. Bitki toplama çalışmaları neticesinde 20.000 kadar örnek taşıyan bir herbaryuma sahip olmuştur. (Turhan Baytop, *Anadolu Dağlarında 50 Yıl-Bir Bitki Avcısının Gözlemleri*, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul 2000, s. 55-56)

Jeolojide Gelişmeler

Jeoloji bir temel bilim olarak yine tıp ve mühendislikle birlikte ülkeye girmişse de, yayılma peşindeki Avrupa sermayesinin Osmanlı jeolojisi ile kendi yatırımları açısından ilgilenmesi daha eski ve derinden olmuştur. Gerek demiryolu yatırımları, gerekse madenler belli bir jeolojik inceleme [survey] gerektirdiği gibi, kazılar jeolojik yapının ortaya çıkmasını sağlıyordu.

Askerî Tıbbiye'de jeoloji derslerinin okunulmasına 1850'li yılların ortasında başlanmıştır. 1862 yılında Macarlı Abdullah Bey'in bu okulun jeoloji hocalığına atanmasıyla dersler sürekli ve düzenli hale gelmiştir. Bu bilgiden yola çıkarak Tıbbiye'nin aynı zamanda bir fen fakültesi olarak işlev gördüğü de söylenebilir. Çünkü jeoloji ile tıp eğitimi arasında bir ilişki kurmak





Sadrazam İbrahim Edhem Paşa'nın oğlu, Osman Hamdi Bey'in kardeşi olan Halil Edhem (1861-1938) Viyana ve Bern'de jeoloji ve kimya eğitimi gördü. Yurda döndükten sonra hocalık yaptı. Ardından ağabeyi Asakir-i Atika Müzesi müdürü ağabeyi Osman Hamdi'nin yardımcılığına getirilen Halil Edhem'in ilk Türkçe jeoloji kitabı *İlm-i Maadin ve Tabakatü'l Arz* adlı eseri " 128 adet boyalı tabakatü'l arz haritasını havi kitab" olarak tanıtılmıştır. (Kaynak: Emre Dölen Koleksiyonu)

güçtür. Abdullah Bey, İstanbul civarındaki araziden (Devonian) topladığı 1200 fosili, 1867 Paris Fuarı'nda sergilemiştir (Bu fuara Türkiye her türlü tarım ve sınai ürünüyle katıldığı gibi Padişah Abdülaziz de Paris'i ziyaret eden ilk Türk sultanı olmuştur). Bu koleksiyondaki trilobitlerden birisi Verneuil tarafından "Cryphaeus Abdullahi" olarak adlandırılmıştır.

Türkçe ilk jeoloji kitabı *İlm-i Tabakatü'l-Arz*, 1853'te Encümen-i Daniş üyesi Rusçuklu Ali Fethi Efendi tarafından tercüme yoluyla yayımlanmıştır. Türkiye'nin ilk maden mühendisi olan İbrahim Ethem Paşa, 1862'de *Mecmua-ı Fünun*'da bir seri makale yayımlayarak jeoloji ve madencilik konusunda bilgi vermiştir. İbrahim Paşa'nın oğlu Halil Ethem (Eldem), yurtdışında kimya doktorası yapan Türklerden biri olduğu gibi, yabancı yayınlardan yararlanarak *İlm-i Maadin ve Tabakatü'l-Arz* (1890) ve *Muhtasar İlm-i Tabakatül Arz* (1901) kitaplarını yayımlamıştır. İstanbul'a gelen hocası F. Toula ile yaptığı jeolojik araştırmalarda çıkan bazı fosillere "Rhynchonella Ethemi" ve "Acrocordiceras Halili" adları verilmiştir.

Darülfünun'un 1900-1901 ders programında jeoloji ve mineraloji dersleri bulunmaktadır. 1912 Darülfünun Talimatnamesi ile okutulması öngörülen "ilm-i arz ve'l-maadin" (jeoloji ve mineroloji) dersi Eczacı Mazhar Hüsnü Bey ve Dr. Müştak Bey tarafından verilmiştir. Birinci Dünya Savaşı sırasında, Darülfünun'a Leipzig'den davet edilen Dr. Walther Penck tarafından bir "arziyat darülmesaisi" (jeoloji enstitüsü) kurulmuştur. Bu enstitüdeki Türkler ve yabancılar Türkiye'nin genel jeolojik incelemelerini başlatacak, İstanbul Boğazı, Bursa, Kütahya ve Batı Toroslar'ı inceleyeceklerdir. (Sevtap İshakoğlu-Kadıoğlu, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Tarihçesi (1900-1946)*, İstanbul Üniversitesi Yay. No. 4106, İstanbul 1998, s. 163-165)

Coğrafyadaki Gelişmeler

Modern coğrafya Osmanlıya 18. yüzyıl sonunda mühendishanelerin kuruluşuyla girmiştir. Londra Sefaret Kâtibi Mehmet Raif Efendi'nin yazdığı *İcaletü'l-Coğrafiye*, arkasına "Cedid Atlas Tercümesi" eklenerek 1804'te yayımlanmıştır. Mühendishane başhocası Hüseyin Rıfkı Efendi'nin 1831'de basılan *El Methal fil'l-coğrafya*'sı, 1856'da Mustafa Enveri'nin *Coğrafya* kitabı yayınlanıncaya kadar ders kitabı olarak kullanılmıştır.

Osmanlı coğrafyasının yazılabilmesi için verilere ihtiyaç vardı. Mustafa Reşit Paşa'nın bir fikri olarak 1846'dan itibaren Devlet Salnameleri (Yıllıklar); 1869'dan itibaren de Vilayet Salnameleri yayınlanmaya başladı. Osmanlı'nın ilk özgün istatistik derlemesi bu şekilde gelişti. (Yabancı konsolosların ve seyyahların topladığı bilgiler ve veriler ayrı bir kategori oluşturur). Bundan sonra, gerek Osmanlı coğrafyası gerek coğrafya usulleri hakkında çoğunluğu asker olan yazarlar tarafından ders kitapları yazıldı. Coğrafya, askerlik alanındaki gelişmelere paralel gelişiyordu.

Daha sonra sivil mekteplerde sivil hocaların yayınları ortaya çıktı. Bunlar arasında, Abdurrahman Şeref Bey'in 1885'te idadiler için yazdığı 2 ciltlik *Coğrafya-yı Umumi*'si; Kaymakam Ali Tevfik Bey tarafından yazılan *Memalik-i Osmaniye Coğrafyası* (1891, 1897); Ömer Suphi Bey'in J. Geikie'den çevirdiği *Coğrafya-yı Hikemi* (Fiziki Coğrafya) (1884); Binbaşı Hüseyin Bey'in *Memalik-i Osmaniye Ziraat Coğrafyası* (1888); Hasan Fehmi Bey'in *Sanayi ve Ticaret*

Coğrafyası (1890); Mehmet Hikmet'in yayımlanan *Coğrafya-i Umrani*'si (Ekonomik Coğrafya) (1897); Ahmet Rifat Efendi'nin 7 ciltlik *Lugat-ı Tarihiye ve Coğrafya*'sı (1882) ve Kolağası Ali Cevat Bey'in 4 ciltlik *Memalik-i Osmaniyenin Tarih ve Coğrafya Lugati* (1893-1899) sayılabilir.

Yeni kuşak Türk coğrafyacıları, Avrupa'da gelişen coğrafyayı ancak II. Meşrutiyet döneminde yakalayabileceklerdir. Avrupa'da tahsil eden yeni coğrafyacı kuşağına 1915 Darülfünun Reformu'yla gelen Alman hocaların gayretleri eklenince bir 'coğrafya darülmesaisi' (coğrafya enstitüsü) kurulmuş, hidroloji ve meteoroloji (tetkikat-ı iklimiye) alanlarında da çalışmalar başlamıştır. Birinci Dünya Savaşı sonrasında Alman hocaların ülkelerine geri dönmesiyle coğrafya çalışmaları duraklamıştır.

Anlaşılacağı gibi, yeni teknolojiler ve modern bilimler Türkiye'ye pratik ihtiyaçlardan dolayı ve sorunların çözümü amacıyla girmiş; başlıca temel bilimler, askerlik, tıp ve mühendislik eğitiminin gereği olarak ve bu eğitimin içinde olması gereken miktarda öğretilmiştir. Bilimsel bilgiyi artırma ve saf bilim sorunlarının çözümüyle ilgili olarak çaba gösterilmemiştir. Türkiye'de saf bilime katkı veya bilimsel bilgi için [scientific knowledge] akademik çalışmalar cumhuriyet döneminde başlayacaktır. II. Meşrutiyet ile birlikte hız kazanan siyasal ve sosyal düşünceler, felsefe, Batı türü güzel sanatlar ve tüm sosyal bilimler alanındaki gelişmeler de, yeri geldiğinde görüleceği gibi, benzer bir süreç izleyip cumhuriyet ile birlikte gelişecektir.

Tıbbın Durumu

Türkiye'nin 19. yüzyılda özellikle mikrobiyoloji alanındaki gelişmeleri yakından izlediği anlaşılmaktadır. Örneğin L. Pasteur'ün 1885'te Paris Tıp Akademisi'nde kuduz aşısı hakkında verdiği tebliğ, aynı yıl İstanbul'da *Gazette Médicale d'Orient*'da yayımlanmıştır. Bu aşının uygulamasını öğrenmek üzere de 1886'da Paris'e Zoeros Paşa'nın başkanlığında bir tıp heyeti gönderilmiştir. İlgi çekici bir husus da, heyetin Pasteur'e padişah adına bir nişan ve 10.000 franklık katkısını götürmesidir. Bu aynı zamanda, Osmanlı yönetiminin bilim adamları arasında din ve milliyet ayrımı yapmadan insanlığa hizmet kriterini ön planda tuttuklarını gösterir. Heyet dönünce, 1887'de Daülkelp Ameliyathanesi kurularak kuduz aşısı üretimine başlanmıştır. Bu kurum zamanla Dersaadet Daülkelp ve Bakteriyoloji Ameliyathanesi adını alarak diğer bakteriyolojik alanlara da girmiştir. Bir anlamda bu kurum, cumhuriyet döneminde 1928'de kurulan Refik Saydam Hıfzısıhha Enstitüsü'nün öncülüdür. Jenner'in çiçek aşısı da 1847'de üretilmiş fakat reaksiyonu şiddetli olduğundan 1922'ye kadar ithal edilmiştir; bu arada bir aşı enspektörlüğü kurulmuştur. İstanbul'da ilk başarılı çiçek aşısı hazırlama istasyonu 1892'de Telkih-i Cüderi Ameliyathanesi adıyla açılmıştır.

Kolera mikrobu 1883'te R. Koch tarafından bulunmuştu. Büyük kolera salgını 1893'te İstanbul'a ulaştığında, Dr. Zühtü Nazif ve Dr. Rıfat Hüsamettin Beyler bu salgını teşhis etmişlerdir. Bu salgın, Bakteriyolojihane-i Şahane'nin açılmasına neden olmuştur. Türkiye'de ilk kolera aşısı bakteriyolog Dr. Reşat Rıza ve Mustafa Hilmi Beyler tarafından üretilmiş ve Balkan Savaşı'nda kullanılmıştır. Tifo aşısı yine Balkan Savaşı sırasında, Gülhane'deki Tıp Fakültesi Bakteriyoloji hocası Dr. Mustafa Hilmi tarafından uygulanmıştır.

1897'de Çatalca'da sığır vebası salgını çıkınca, Dr. Nicolle ve Veteriner Adil Bey sığır vebası serumu hazırlamışlardır. 1901'de Mülkiye Baytar Mektebi içinde bir Bakteriyolojihane-i Baytari açılmıştır. 1909'da tifüsün bitler ile bulaştığının keşfinden sonra, etüvlü dezenfeksiyon yapan tebhirhaneler (buhar evleri) önem kazanmıştır. İlk tebhirhaneler 1893'teki kolera salgını sırasında kurulmuştur. (Nuran Yıldırım, *Disinfecting stations in Ottoman Empire, Science in Islamic Civilisation*, ed. E. İhsanoğlu ve F. Günergun, IRCICA Yay. İstanbul, 2000, s. 267-277). 1916'da Dr. Reşat Rıza Bey, Türkiye'de ilk tifüs aşısını hazırlamış, Birinci Dünya Savaşı'nda askerî doktor Ahmet Fikri bitleri imha için buğu fıçıları geliştirmişti.

Anlaşılacağı gibi, Osmanlı tıbbı daha çok salgın hastalıklar ile mücadeleye önem vermiş. İstanbul'da ilk karantina uygulaması 1831'deki kolera salgınında uygulanmış, 1837'de ilk Meclis-i Tahaffuz-i Ula (Yüksek Karantina Meclisi) kurulmuştur. Bu meclis 1840'ta uluslararası bir nitelik kazanacak ve 1862'de 81 yerde karantina örgütüne sahip olacaktır.

Asrın sonundaki 1896-97 Türk-Yunan savaşında, zaiyatın büyük kısmı salgın hastalıklardan kaynaklanmıştı. Bu nedenle askerî tıbbın sadece cerrahi değil, salgınlarla mücadele ve diğer uzmanlık alanlarında da çağın gereklerine uydurulması zorunluluğu ortaya çıkmıştı. Böylece 1898 yılında, Almanya'dan davet edilen hekimler Osmanlı ordusunda rütbe alarak Gülhane Parkı'nın içindeki askerî hastaneyi 150 yataklı bir eğitim hastanesine dönüştürdüler. Böylelikle, Sultan II. Abdülhamid'in 30 Aralık 1898 tarihli fermanı ile Sarayburnu'nda Gülhane Askerî Tababet Tatbikat Mektebi ve Seririyatı doğmuş oldu. Kısa süre sonra 1903'te, Haydarpaşa'da Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane'nin (Askerî Tıbbiye) yeni hastanesi açıldı.

Gülhane'nin kuruluş amaçları, askerî hekimlere tıp dallarında uzmanlık stajı vermek, askerî hemşire ve hastabakıcı yetiştirmekti. Bu amaçla çok sayıda hekim Almanya'ya staj için gönderildiği gibi, pek çok Alman hemşire ve yardımcı personel de İstanbul'a getirildi. Hastane komutanları Birinci Dünya Savaşı sonuna kadar Alman hekimlerdi. Mütarekede Alman hekimlerin yerini Türk hekimler aldı. 1907 yılında Tababet-i Askeriye Tatbikat Mektebi ve Seririyatı adını alan Gülhane, 20 yıl içinde en yeni klinik ve laboratuvar çalışmaları ile en modern Avrupa hastaneleri düzeyine ulaşmış, amipli dizanteri, lepra gibi hastalıkların tedavisinde yöntemler geliştirmişti. Trablus ve Balkan savaşlarında orduda ilk defa tifo-tifüs aşısı uygulamasıyla büyük bir zaiyat önlenmişti. Gülhane, kuruluşunun 20. yılında Fransız kuvvetleri tarafından işgal edilerek İstanbul Gümüşsuyu Hastanesi'ne taşınmış, İstiklal Savaşı'nda (1919-22) Anadolu'ya geçen doktorlar, 2 Ekim 1923'te tekrar eski Gülhane binasına taşınarak, İkinci Dünya Savaşı başına kadar burada çalışmalarını sürdürmüştür.

İkinci Meşrutiyetin başlangıcında yüksek öğretim düzenlenirken, askerî tıpta başlatılan yenileşmenin bazı nedenlerle kısa zamanda başarıya ulaşamayacağı anlaşılmış ve Sivil Tıp Okulu'nun hocaları Maarif Nazırı'na başvurarak, reformun kendi okullarında daha kolay olacağını ileri sürmüşlerdir. Teklifin kabul edilmesiyle, 14 Kasım 1908'de Sivil Tıp Okulu bilimsel açıdan da Askerî Tıp Okulu'ndan tamamen ayrılarak Maarif Nezareti'ne bağlanmış ve yeni kadroları onaylanmıştır. Yeni kadrodan oluşan Sivil Tıp Okulu Muallimler Meclisi (bugünkü terimle fakül-



1850'de Galatasaray'da öğretim yapan Mekteb-i Tıbbıye, çıkan yangından sonra Hasköy'e, oradan da Sirkeci'de Demirkapı'ya nakledilmiş sonra iki kez daha yer değiştirdikten sonra 1903'te Haydarpaşa'da Vallaury'nin mimarı olduğu yeni binasına taşınmış ve 1933'e kadar burada kalmıştır. Burası dönemin tıp eğitimi için yapılmış oldukça modern bir binaydı. Resimde seririyat-ı ayniye(göz kliniği) hocası Esad(Işık) Paşa hasta başına öğrencileriyle derste(6 Temmuz 1907). (Kaynak: Emre Dölen-Nuran Yıldırım, *Darülfünun'dan Günümüze Üniversite Yayıncılığı ve Yaşamı*, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2003, s. 131)

te kurulu), 18 Kasım 1908'de ilk toplantısını yaparak okulun adının Tıp Fakültesi olmasına karar vermiş, dekanlığa oybirliğiyle Cemil Paşa'yı (Topuzlu) seçmiştir. Böylece, ayrı statülerde gelişen tıp okulları, fakülte olarak 1909'dan itibaren Darülfünun'un bir parçası haline gelmiştir. Bundan sonra Tıp Fakültesi'nin gelişmesi, üniversitenin gelişmesine paralel seyretmiştir.

Tıp Fakültesi kurulduktan sonra, 22 Kasım 1908'deki üçüncü Muallimler Meclisi toplantısında, Maarif Nazırı Emrullah Efendi'nin isteği üzerine eczacı ve dişçi mekteplerinin bütçelerinin Tıp Fakültesi bütçesinden ayrılarak, düzenlenmesine karar verilmiş; bu kararla Türk diş hekimliğinin temeli de atılmıştır. Bunun üzerine, her iki dalın hocalarından oluşan komisyon Tıp Fakültesi ve Eczacılık Mektebi hocalarının seçimini yapmıştır. Tıp Fakültesi'nin ders programları, Lyon Tıp Fakültesi programlarına göre yeniden düzenlenmiştir.

Türkiye'de Modern Sosyal Bilimlerin Gelişmesi

Osmanlı'da Sosyal Paradigmanın Değişmesi

Türkiye'deki iktisadi ve sosyal düşünceyi, kendi halindeki geleneksel çizgisinden toplumsal gelişmeyi ve hatta bilimi de planlamaya, yani bilim politikası yapma yaklaşımına getiren ve sonra da hızla uzaklaştıran uzun süreci görmek ve anlamak gerekiyor. Kuşkusuz siyasi rejimler ve iktisadi gelişme, bazı yerlerde kesin çizgilerle kırılıp eski yapıyla bağlantıyı en aza indirebilir. Ancak, sosyal düşünce veya toplumun 'mentalite'sinde de benzer kırılma noktaları bulmak, özellikle fikir hayatı fazla canlı olmayan Şark toplumlarında pek görülmez. Kendi içinde Rönesans ve Reformu yaşamamış, 18. yüzyıl Aydınlanma hareketini de bazı kurum ve sonuçlarını transfer ederek çok geriden izlemiş olan Osmanlı toplumu, fikri ataletini üstünden kolaylıkla atamamıştır. Başka deyişle, teknolojileri, hatta bilimleri nispeten kolay transfer eden Osmanlı sistemi, dünya görüşünü, başka deyişle sosyal paradigmasını büyük bir güçlükle terk edebilmiştir. (Edebilmiş midir?)

Osmanlı'nın ilk sosyal paradigma değişikliği [shift] 19. yüzyılda belirir. Bundan önce bazı risalecilerin ve tarihçi-vakanüvis türü yazarların padişahlara arz edilmek üzere kaleme aldığı metinlerde, bozulan toplum ve siyaset yapısının düzeltilmesi konusunda fikirler ileri sürülmüştür. Bu fikirler, genelde eski düzene dönmek şeklinde tutucu ve basit yaklaşımlardır. Önce gayri Müslim unsurlar, özellikle Rumlar arasında filizlenen hürriyetçi, eşitlikçi ve meşrutiyetçi fikirler, Aydınlanmanın ve Fransız İhtilali'nin esintisidir. Bu akımların Osmanlı'nın ana unsuru olan Müslüman Türklere resmi yansıması, önce Tanzimat Fermanı'nda (1839) görüldü; Yeni Osmanlılar'ın meşrutiyetçi ve ilerlemeci düşünceleri, 1876'da ilan edilen I. Meşrutiyet Anayasası ile hayata geçmiş oldu.

Yeni Osmanlı hareketi ile meşrutiyetçi fikirler; Tanzimat edebiyatı diye adlandırılan bir akımla da Batı edebiyat formları roman, hikâye ve tiyatro yayılmaya başladı. Bu yazarların bir kısmı, Türkiye'nin gecikmiş ansiklopedistleri olarak halka bilgi verir ve oldukça saklı bir pozitivizm yaklaşımı sergilerken, bazıları radikal devrimci bir siyasi-sosyal reformun peşindeydiler. Ali Süavi Londra'da yayınladığı *Muhbir* ve Paris'te yayınladığı *Ulum* dergilerinde, halifeliğin kaldırılmasını, laik devleti, Kur'an'ın Türkçeye çevrilmesini savundu. İncil'in 15. ve 16 yüzyılda Avrupa dillerine çevrilmesi tamamlanmışken 19. yüzyılda Kur'an'ın çevrilmesi hâlâ tartışma konusuydu.

Yazar Namık Kemal ve büyük bir yönetici ve edip olan Ziya Paşa Londra'da sürgünde iken 1868'de yayınlanan *Hürriyet* ve İstanbul'a döndükten sonra da çıkardıkları *İbret* gazetelerinde, meşruti bir sistemi ve insan hakları (tabii hukuk) prensiplerini, sultanın varlığı ve İslâm prensipleriyle bağdaşacak biçimde savunuyorlardı. Örneğin, Aydınlanma filozofları tabii hukuku [jus naturalis] salt insan aklı ile temellendirirken, Namık Kemal bunu Tanrı'nın bir bağışı sayar. Namık Kemal Müslümanlığı Osmanlı Devleti'ni yaşatacak hayati bir unsur sayarak, bu dinin ilerlemeye engel teşkil ettiğini ileri süren Ernest Renan'a reddiye yazmaktadır.

Kendi çapında önemli bir 'ansiklopedist' ve tutucu bir yazar olan Ahmet Mithat Efendi, halka bilgi vermek amacıyla Darwinci ve Lamarckçı görüşlere yer verdiği yazıları yüzünden, bu yazıların din aleyhtarı olduğu gerekçesiyle Rodos'a sürülmüş, döndükten sonra din ve bilim arasında ça-

tışma olmadığını savunmuştu. Ancak, Osmanlı aydınları arasında 1890'larda geçerli olan düşünce pozitivizm idi. Bunun sebebi Osmanlı aydın tabakasının daha çok Fransa ve pozitivizm ile temas etmesi, Alman idealizmi gibi soyut bir düşünce-felsefe yapısını benimsemeye hazır olmamasıdır. Bilimle dinin tarihsel olarak özdeş görüldüğü bir toplumda yaşayan Osmanlı aydını, kısa zamanda, her dini yadsıyan pozitivist düşünceyi de bir inanç haline getirmiştir. Pozitivizm niteliği gereği materyalizm ve sosyal Darwinizm ile kolayca eklemlenebildiğinden, bu akımlarla iç içe Osmanlı toplumuna girdi.

Pozitivizmin bir siyasi elitin aksiyon programına dönüşmesi, önce gizli bir örgüt olarak kurulan İttihat ve Terakki Cemiyeti içinde gerçekleştirilmiştir. Cemiyetin Paris şubesi başkanı olan ve orada Türkçe ve Fransızca *Meşveret*'i yayınlayan Ahmet Rıza Bey, Osmanlı toplumunun kurtuluşunu pozitivist bir programda görüyordu. Yeni Osmanlılardan farklı olarak tabii hukuk ve tabiat kanunlarını nesnel toplumsal yasaların sonucu olarak gören Ahmet Rıza, elitist bir kadronun laik yönetimini ve laik eğitim sistemini savunuyor, İslâmı cumhuriyetçi bir rejime düşman saymıyordu. Mevcut kadroların dışında yetiştirilecek bu siyasi-yönetici elitin halk desteğini nasıl temin edeceği sorununa cevap vermeyen iradeci bir siyasi felsefenin, yukarıdan aşağıya gecikmiş bir aydın despotizminin siyasi literatürdeki terimi 'Jön Türk'lüktür.

İttihat ve Terakki, imparatorluğu Birinci Dünya Savaşı'na soktuğunda, resmi ideoloji olarak benimsediği panislâmizmin yanısıra, savaşın sonlarında bunu ikame etmek üzere pantürkizme sarılmıştır. Geç kalmış milliyetçiliğin, hızlı gelen aşırı tezahürü şeklindeki pantürkizmin kökenlerinde, Yusuf Akçura, Ziya Gökalp gibi siyaset bilimcisi ve sosyologların yaratmış olduğu Türkçülük akımı yatar. Panislâmizm ve pantürkizm gibi emperyalist ideolojiler gelişirken, muhalefetteki siyasi partiler, liberal-kozmopolit, hatta ırkçı ideolojileri ile Osmanlı fikir hayatını dengelemeye çalışıyordu. Askerî Tıbbiye'de okurken biyolojik materyalizm görüşüyle yetişen Abdullah Cevdet 1904'te Jön Türk hareketinden ayrılarak *İçtihat* dergisini yayınlamaya başladı. Bu dergide, çoğu cumhuriyet döneminde gerçekleşecek laiklik, kadın hakları gibi pek çok fikir ortaya atılacaktır. Abdullah Cevdet kültür sorunları çözülmeden önce hiçbir şekilde siyaset yapılamayacağına inanıyordu. İttihat ve Terakki'nin yurt dışındaki başka bir yayın organı da Cenevre grubunun çıkardığı *Osmanlı* gazetesidir. Etkili olabilmek için halkın anlayacağı bir dille yayını seçen bu gazetede 'idare-i cumhuriye' fikri açıkça yer alıyordu. Antiemperyalist görüşler ilk kez amele sorunlarıyla birlikte bu gazetede yer almış, sosyalist düşünce ile Osmanlı aydınları ilk kez temasa geçmiştir. Pozitivist ve maddeci görüşlere karşı İslâm geleneğini savunan *Sebil-ür Reşat* dergisi etrafındaki yazarlar da, bir tür reform hareketi içinde, İslâmda içtihat kapısının kapanmadığını göstermek için, İslâmı yeniden çağın şartlarına göre yorumlayıp Batı düşüncesi ile karşılaştırmaya başladılar. Bu akım Meşrutiyet'in hemen sonrasında 31 Mart vakası ile yeraltına inecek, cumhuriyetin liberalleşme dönemine kadar kendini fazla hissettirmeyip daha sonra partileşmeye başlayacak ve hatta 2000'lerde iktidara gelecektir.

Aşağıda, Tanzimat'tan sonra Türkiye'ye giren bazı sosyal bilim dallarının cumhuriyete kadar gelişimi kısaca anlatılmıştır. Bu dalların birçok yeni alt dalları ve diğer modern sosyal bilimlerin ülkemize girişi, cumhuriyet dönemine, özellikle 1930'lar ve sonra 1960'lara isabet etmektedir.

Mantık, Felsefe ve Psikolojinin Gelişimi

İslâm teolojisi dışında, Batılı anlamda felsefe Osmanlı toplumuna 19. yüzyılda girmeye başlamıştır. Aristo mantığı, matematikle birlikte, bir ortaçağ düşünce elemanı olarak medresede okutuluyordu. *Servet-i Fünun* çevresinin en güçlü eleştirmeni ve felsefecisi Ahmet Şuayip, II. Meşrutiyet'ten sonra, Cavit Bey ve Rıza Tevfik (Bölükbaşı) ile birlikte *Ulum-u İçtimaiyye ve İktisadiye* mecmuasını çıkardı. Tarih ve sosyoloji yazılarının yanı sıra, bu dergide Emile Boutroux ve H. Bergson'un felsefelerine yer veriliyordu. Genel Avrupa felsefesi, özellikle Kant, Hegel ve Fichte'nin bilinmediği bir ortamda Bergson felsefesinin ne gibi düşünce yolları açabileceği veya açamayacağı ortadadır.

Daha önce değinildiği gibi pozitivizm Osmanlılara biyolojik materyalizm ve Darwinci evrimcilik [evolutionism] ile farklılaşmamış biçimde girmiştir. Farklılaşmış materyalist düşüncenin ilk temsilcisi Beşir Fuat, felsefe alanında Büchner, d'Holbach, D'Alambert gibi maddecilerden, C. Bernard'ın tıp metodolojisinden, edebiyatta Zola, Balzac ve Stendhal'den etkilenmiş; *Beşer* kitabında, insanı fizyolojiden hareket ederek tanıtmaya çalışmıştır. Beşir Fuat bileklerini keserek intihar ederken de gözlemlerini kaydetmiştir (1887). Diğer maddeci düşünür de Mekteb-i Mülkiye'den mezun olan Baha Tevfik'tir. İlk felsefe dergisini 1912'de çıkaran Baha Tevfik, maddeci yazarların kitaplarını çevirip kendi kurduğu Teceddüt-ü İlmi ve Felsefe Kütüphanesi'nde yayınladığı gibi, F. Nietzsche'yi de tanıtmıştır.

Mantığın gelişmesi ve 19. yüzyılda İslâm mantığının canlanması, Aristo mantığının devamı olan Farabi-İbni Sina mantığının Türkçeleştirilmesi ve yüzyılın sonunda Batı düşüncesinin alınmasıyla olmuştur. İlk mantık (metod) kitabı, 1860'ta Gallupi'den yapılan bir çeviridir. Ahmet Cevdet Paşa'nın 1877'de yazdığı ve oğlunun adını verdiği eski usul mantık kitabı *Miyar-ı Sedat*, Aristo-Farabi geleneğinin son ürünlerinden biridir. Özel bir eğitimle yetişen oğlu Ali Sedat'ın 1885'te yazdığı *Mizan'ül Ukul fil Mantık vel'Usul* Avrupa'daki gelişmeleri yeterli düzeyde nakleden ilk kitaptır. Sembolik mantıktan, Boole ve Jevons'dan ilk söz eden Ali Sedat'tır; daha sonra Salih Zeki Bey bu konuyu 1916'da yayınlanan *Mizan-ı Tefekkür* kitabında ayrıntısıyla ele almıştır.

20. yüzyılın başında Paul Janet, Rabier, Boriac, Russel ve Hilbert'in mantık çalışmaları Türkiye'de biliniyordu. Psikoloji alanındaki ilk kitap, talihsiz üniversite denemesinin yapıldığı 1870'te Hoca Tahsin Efendi'nin burada verdiği derslerden oluşan *İlm-i Ahval-i Ruh*'tur. Daha sonraları felsefi temelli ders kitapları ile psikoloji yayılmış, dönemin Batılı psikologları Th. Ribot, A. Binet ve W. James'ın öğretileri nakledilmiştir. Psikolojinin bir bilim dalı olarak kurumsallaşması cumhuriyet dönemindedir.

Tarih Yazımının Modern Yöntemleri Benimsemesi

Bir anlamda tarihçilik antik uygarlık kadar eski olmasına rağmen, bilimsel tarih anlayışına Avrupa'da geç ulaşılmıştır. Osmanlı 18. yüzyılın başında ilk kez saraya resmi vakanüvis [chronicler] tayin etmiştir. Tanzimatla birlikte Osmanlı halklarının (milletler) eşitliği ön plana çıktığından, ta-

rihçilik İslâm ekseninden Osmanlı hanedanı eksenine kaydırılmıştır. Nitekim 1869 Maarifi Umumiye Nizamnamesi okullara 'tarih-i umumi' ve 'tarih-i Osmani' dersleri koymuş, İslâm tarihi de 'tarih-i umumi' içinde yer almıştı. Namık Kemal *Osmanlı Tarihi*'nin önsözünde "Tarih yalnız erbab-ı hükümet için değil efrad-ı millet için de elzemdir" diye yazıyor.

Avrupa tarihi ile karşılaştırmalı Osmanlı tarih çalışmaları 19. yüzyılın ikinci yarısında başladı. Sahak Abro'nun 1854'te basılan *Bazı Avrupa Ministrolarının Tercüme-i Hali* ve Hayrullah Efendi'nin 1853-54 tarihli *Tarih-i Devlet-i Aliyye-i Osmaniye*'si bu türün ilk örnekleridir. 1853'te Encümen-i Daniş azası Ahmet Cevdet Paşa padişahın fermanıyla 1774-1826 döneminin tarihini yazmakla görevlendirilip vakanüvisliğe atanır; 12 ciltlik *Tarih-i Cevdet* 1884'te tamamlanır. Bu kitapta, Avrupa kültürü ve kurumları fıkıh (Kuran yorumu) ve şeriatla biçimlenen İslâm kurum ve düşüncesiyle karşılaştırılarak, iki dünyanın birleştiği ve ayrıldığı noktalar belirlenir.

Bu dönem Batı'da Türkolojinin, Türk tarihi ve dilinin incelenmeye başlandığı, Türklerin kökenlerinin araştırıldığı aşamadır. Türkoloji Osmanlı aydınının çalışmalarına 1860'larda yansıdı. Mustafa Celalettin Paşa (aslı Constantine Borzecsky olan Polonyalı bir asil) yazdığı *Les Turcs Anciens et Modern*'de Türklerin Avrupa halklarıyla yakınlığı ve İslâmiyet öncesi uygarlığa katkılarından söz ediyordu. Tarih çalışmalarının yayılmasına rağmen II. Abdülhamid bu çalışmaları denetim altına almaya çalışmış, ilk eğitimden Osmanlı tarihini, orta eğitimden genel tarihi kaldırmıştır. 1899'da, ilk kez Türkçe olarak Necip Asım Bey Leon Cahun'un çalışmasını temel alan *Türk Tarihi*'ni yazmıştır.

II. Meşrutiyetin modernleşme ve milli bir kimlik arayışı içinde, 1910'da "Devlet-i Osmaniye'nin mükemmel bir tarihini vücuda getirmek üzere" Tarih-i Osmani Encümeni kuruldu. Bu Kurul, 1930'larda yeni cumhuriyet rejiminin temellerini güçlendirmek için kurulan Türk Tarih Kurumu'nun da öncülü sayılabilir. Bu çerçeve içinde, Yusuf Akçura ile birlikte, aralarında geleceğin gerçek tarihçi kuşağı olacak olan Mehmet Fuat (Köprülü), Ahmet Ağaoğlu, Şemsettin Günaltay, Hüseyinzade Ali'nin bulunduğu bir grup, "Asar-ı İslâmiye ve Milliye Tetkik Encümeni"ni oluşturarak 1915'te *Milli Tetebbular Mecmuası*'nı yayınlamaya başladı. Bu mecmua içinden Mehmet Fuat, Batı oryantalistlerini eleştiren karşı tezleriyle, Osmanlı-Türk tarihinin kurumlarıyla birlikte anlaşılmasına önemli katkılar yapacaktır.

Arkeolojinin Girişi ve Gelişimi

Bilindiği gibi 19. yüzyıl, arkeolojinin bir bilim olarak ortaya çıktığı dönemdir. Özellikle Avrupalı arkeologlar ve/veya 1869'dan itibaren Eski Hisarlık höyüğünde Troya kazısına başlayan Heinrich Schliemann gibi koleksiyoncu-maceracı tipler, geniş Osmanlı topraklarında izinli veya izinsiz kazılar yaparak buluntuları kendi ülkelerine kaçırmışlardır. Atina'daki Elgin Marbles'dan Bergama Tapınağı'na, Troya hazinelerinden Mezopotamya'daki önemli çivi yazıtlarına değin sayısız buluntu, Türkiye'de bir tarih ve arkeoloji bilinci olmamasından yararlanılarak yurt dışına çıkarılabilmişti.[54]

54 Türklerin tarih ve özellikle arkeolojik eserlere karşı kayıtsızlıklarını gösteren bir anekdotu C. Cipolla'dan nakledelim. Anlaşıldığı kadarıyla bir İngiliz bilgin, arkeolojinin kurucularından Layard, 19. yüzyılda Anadolu'da gezerken bir bölgenin kadısına gidip, o



Sadrazamlığının yanısıra bilim tarihimizde ilk maden mühendisi olarak bilinen İbrahim Edhem Paşa'nın büyük oğlu olan Osman Hamdi Bey (1842-1910) önce hukuk öğrenimi için Paris'e gönderildi. Burada resim ve arkeoloji dersleri alıp, döndükten sonra 1881'de Müze-i Hümayun müdürlüğüne atandı. Daha sonra Arkeoloji müzesinin yapımını sağladı, birçok kazıyı başlattı. Batılı anlayışla çizilen Türk resminin ilk başarılı örneklerini veren Osman Hamdi, Sayda ve Nemrut kazılarını gerçekleştirmesinin yanısıra Asar-ı Atika Nizamnamesi'nin çıkması ve Sanayi-i Nefise Mektebi'nin (Güzel Sanatlar Akademisi) açılmasına önayak oldu.

Osmanlı'da ilk müze 1846'da Fethi Ahmet Paşa tarafından St. İrene Kilisesi'nde (Aya İrini) açıldı; 1869'da başına Edward Goold'un getirilmesiyle burada sistematik eser toplanması ve kataloglama başladı. Bu müzede hem eski silah koleksiyonu (mecma-i eslah-i atika) hem de eski arkeolojik eserler (mecma-i asar-ı atika) toplanmıştı.[55] Ancak Türk arkeolojisi, bir Türk ressam ve arkeoloğu olan Osman Hamdi Bey'in 1881'de müzenin üçüncü müdürü Alman Anton Dethier'in ölümü üzerine müdürlüğe getirilmesi (ikinci müdür bir Avusturyalı idi) ve ayrı bir arkeoloji müzesi binası yapılmasıyla başlamıştır. (Klasik bir stilde yapılmış bu bina hâlâ Topkapı Sarayı külliyesi içinde hizmettedir). Osman Hamdi Bey'in kendisi Nemrut, Sayda ve Lagina; oğlu Ethem Tralles; kardeşi Halil Ethem de Alabanda ve Side kazılarını yönetmiş, ayrıca müze memurları Boğazköy ve Alacaköy başta olmak üzere ondan fazla yerde prehistorik ve klasik kazılar yapmışlardır. Arkeoloji ve dalları, Hititoloji, Sümeroloji ve prehistorya, akademik bir disiplin olarak cumhuriyet döneminde üniversiteye girecektir.

Sosyolojinin Girişi ve Gelişimi

Türk tarihine paralel olarak toplumsal yapının anlaşılması ve yorumlanması, yani sosyoloji araştırmaları, Türk aydınının gündemine Türkçülük akımının hız kazandığı II. Meşrutiyet döneminde girmiştir. İlk sosyoloji dersleri, kendini Durkheim etkisinde yetiştirmiş ilk Türk sosyoloğu Ziya Gö-

alandaki eski kalıntıları soruyor ve kadıdan şu cevabı alıyor: "Sevgili dostum, canım, ciğerim. Bana sorduğun sorular hem çok güç hem de faydasız. Bu makamda bu kadar zaman oturmama rağmen, burada ne evleri saydım ne de kaç kişinin yaşadığını araştırdım; (bu eserleri) kim katırına yüklemiş, kim geminin dibine saklayıp götürmüş, karışmak benim işim değil. Bunun ötesinde, bu şehrin tarihine gelince, İslâm'ın kılıcı gelinceye kadar, kafirlerin neler yaptığını, ne haltlar karıştırdığını Allah bilir. Bunu araştırmanın hiçbir faydası yok. Canım, kuzum. seni hiç ilgilendirmeyen şeyleri de boşuna araştırma. Buraya hoş geldin, keyfine bak." (Cipolla, 1991, 16).

55 Bu müze, restorasyonundan sonra bugün konser salonu olarak hizmet veriyor. İçindeki silahlar, eski Harbiye binasının Askerî Müze olması ve Genelkurmay Harp Tarihi Daire Başkanlığı'na devriyle buraya taşınmış ve çok modern bir şekilde sergilenmeye başlanmıştır. Buna benzer bir başka müze de Beşiktaş'taki Askerî Deniz Müzesi olup, askerlerin bir anlamda, tarihe pek ilgi gösterilmeyen ülkemizde müzecilik alanında da öncülük ettiğinin kanıtıdır.

kalp tarafından, 1910-11 yıllarında Selanik'te İttihat ve Terakki Okulu'nda, sonra da İstanbul Darülfünu'nunda verilmiştir. Yukarıda sözünü ettiğimiz *Milli Tetebbular Mecmuası*'nı çıkaran genç grup, ilk kez *İçtimaiyat Mecmuası*'nı da çıkarmaya başladı. Burada sosyoloji akademik bir bilimden ziyade ideolojik bir araç olarak ağırlık kazanmış, bu ideolojik çerçeveyi Ziya Gökalp, 1918'de yayınladığı *Türkleşmek, İslâmlaşmak, Muasırlaşmak* kitabında formüle etmiştir. Bu formülasyon, Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra *Türkçülüğün Esasları* adını alacaktır.

Toplumu öne çıkaran Durkheimcı bu akım karşısında Le Play'nin görgül saha araştırmalarına dayanan ferdiyetçi okulundan etkilenen Prens Sabahattin de, kendi öğretisi doğrultusunda saha çalışmaları yapmak yerine Anglo-Sakson tipi girişimci fertler yetiştirecek bir eğitim sistemi öngörüyor, İttihat ve Terakki ideolojisinin karşıtı bir ideoloji üretmeye çalışıyordu. Bu ideolojiye de, muhalefetteki 'Ahrar' ve 'Hürriyet ve İtilaf' partileri sahip çıkacaktır. Ancak, gerçek saha çalışmaları yine bu dönemde Arnavutluk, Bulgaristan ve Irak'taki aşiretler üzerinde Bedii Nuri Bey tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu, ilk nüfus sayımını 1831'de yapan bir ülke için oldukça geç bir gelişme sayılmalıdır. Bu arada, istatistik ilminin öğretimine de yine II. Meşrutiyet döneminde başlandığı kaydedilmelidir.[56]

İktisat Biliminin Girişi ve Gelişimi

Bilinen ilk Türkçe iktisat kitabı veya risalesi, 1830'larda basıldığı sanılan ve yazarı belirsiz *Risale-i Tedbir-i Umran-ı Mülk*'dır. Bu kitap, merkantilist, fizyokrat ve klasik düşüncelerden alıntılar yapan ve Malthus'dan ismen bahseden bir ekonomi politik metnidir. 19. yüzyılın ortalarında J. B. Say ve diğer klasiklerden esinlenmiş ilk iktisat kitapları yayınlanmıştır.

İlk iktisat dersi 1859'da açılan Mekteb-i Mülkiye'de verilmiştir. Yazılan ders kitapları, genelde Adam Smith'in liberal görüşlerinden yararlanılarak hazırlanmıştı. Mülkiye Hocalarından Sakızlı Ohannes Paşa *Mebadi-i İlm-i Servet* (1880); Nuri Bey *Mebahis-i İlm-i Servet* (1883); Ahmet İhsan Bey *İlm-i Servet* (1891); Mehmet Ekrem *Fenn-i Servet* (1900) adlı kitaplarında, "iktisat" terimi Smith'in kullandığı "servet" [wealth] terimiyle eşanlamlı kullanmışlardır. "İktisat" [economics] terimi ilk kez Mülkiye'de ders veren ve daha sonra İttihat ve Terakki'nin Maliye Nazırı olacak olan Cavit Bey'in II. Meşrutiyet döneminde yazdığı *İlm-i İktisat* kitabında kullanılmıştır.

Osmanlı iktisat düşüncesi –eğer böyle bir düşünce varsa– tamamen liberal çizgide kalmıştır. Ancak bazı yazarlar, gümrük konularına gelince, ticaret serbestliğinin Avrupa için doğru olduğunu, Osmanlı için ise korumacılığı savunurlar. Ahmet Mithat Efendi'nin 1880'de yayınlanan ve J. B. Say'den uyarlanmış *Ekonomi Politik* kitabı böyle bir yaklaşıma sahiptir. Korumacı ve F. List türü milli ekonomi görüşleri II. Meşrutiyette "iktisad-ı milli" akımıyla milli bir iktisat doktrini haline gelmiş, savaş içinde Avrupa'ya verilmiş, gümrük muafiyetlerini de içeren kapitülasyon haklarının bilfiil ilgasıyla bu politikalar uygulamaya da konmuştur.

---

56 Emre Kongar'ın hazırladığı 2 ciltlik *Türk Toplum Bilimcileri*, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemi sosyologları üzerinde çeşitli araştırıcıların derinlemesine incelemelerinden oluşan temel referans kaynağıdır. (Bkz. Kongar, 1982 ve 1988)

OSMANLI'NIN EĞİTİM VE ÖĞRETİM MİRASI

Osmanlı'dan Cumhuriyete Devir Olunan Sivil Yüksek Öğretim Kurumları

Cumhuriyet imparatorluktan bir darülfünun, buna bağlı 5 fakülte ve 9 yüksekokul, buralarda okuyan 3 bin kadar öğrenci ve 300 kadar öğretmen devraldı. Aynı dönemde İstanbul'da 178 medresede yaş ortalaması 35 olan 7 bin civarında medrese öğrencisi bulunuyordu. Başta Harbiye ve Bahriye mektepleri olmak üzere Askerî Tıbbiye, askerî liseler, özel ve devlete ait ilk mektepler (sübyan) ve orta mektepler (erkek, kız ve askerî rüştiyeler, idadiler) ile diğer teknik (meslek) orta eğitim kurumları da cumhuriyete intikal eden öğretim altyapılarıdır. Ayrıca çok sayıda Rum, Ermeni ve Yahudi cemaat mektebi, yabancı devletlerin genelde gayri Müslim Osmanlı tabası için açtığı fakat Müslümanların da katıldığı çok sayıda mektep de her düzeyde öğretim vermekteydi. Bu okullar hakkında kısa bazı bilgiler vermeden önce toplu bir tablo ile yüksek öğretim mirasını sergileyerek, Türkiye Cumhuriyeti'nin Osmanlı'dan devraldığı o çok zayıf bilim ve teknoloji altyapısına ilişkin kısa envanteri tamamlamaya çalışalım.[57]

TABLO 8.2
Türkiye'de 1923-24 Ders Yılında Yüksek Öğretim Kurumlarındaki Öğrenci ve Öğretmen Durumu

Kurum	Öğrenci	Mezun	Öğretmen
İstanbul Darülfünunu	2088	311	162
Mekteb-i Mülkiye	41	10	21
Yüksek Mühendis Mektebi	82	-	21
Yüksek İktisat ve Ticaret Mektebi	290	49	32
Sanayi-i Nefise Mektebi	144	-	22
Diğer Yüksek Mektepler	269	52	70
Toplam	2914	422	328

Not: Bu tabloya, askerî okullar, askerî tıp, ziraat, baytar ve orman okullarıyla eczacılık ve dişçilik okulları dahil değildir.
Kaynak: Üniversitelerarası Kurul Genel Sekreterliği Yayınları: 2, Üniversiteler Yıllığı 1975-76, s. 4.

Darülfünun-u Osmani'den İstanbul Darülfünunu'na

Osmanlı Darülfünunu'nun adı 1.4.1924'te çıkarılan 493 sayılı kanunla İstanbul Darülfünunu olarak değiştirilmiş ve kuruma tüzel kişilik verilmiştir. Bu karar bir idari özerklik anlamındadır. Kanunda tıp, hukuk, edebiyat, ilahiyat ve fen medreseleri olarak ifade edilen şubelere, 21.4.1924 gün ve 473 sayılı İstanbul Darülfünun Talimatnamesi'nde fakülte denmekte (m. 1); "Darülfünun(un) ilmi muhtariyete haiz..." (m. 2) olduğu ifade edilmektedir. Bu özerkliğin ne kadar gerçekçi olduğunu, bakılan açı belirler. Bugünkü dille ifade edilirse, talimatnamenin 9. maddesi, "bir

57 "1923 yılı sonunda 12 milyon dolayında tahmin edilen ülke nüfusuna karşılık, yaklaşık sayılarla 5 bin ilkokulda 10 bin öğretmen ve 350 bin öğrenci, 72 ortaokulda 800 öğretmen ve 6 bin öğrenci, 23 lisede 500 öğretmen 12.500 öğrenci, 64 meslek okulunda 600 öğretmen ve 6.500 öğrenci bulunuyordu. Genel öğrenci sayısının nüfusa oranı ise ancak yüzde 3 dolayındaydı." (Sakaoğlu, 167)



Kurulduğu zaman öğrenim dili Fransızca olan Mekteb-i Tıbbıye-i Mülkiye, özellikle Demirkapı taşındığı yıllarda istibdata karşı muhalefetin odağı haline geldi. Özellikle İttihad ve Terakki Cemiyeti'nin kuruluşunun gerçekleştiği bu yıllarda ünlü "hatabat toplantıları"ı birçok kurucu üyenin hatıralarında yeralır. II.Meşrutiyet'in ilanı ile birlikte mimarlığını Vallaury'nin yaptığı ve halen Marmara Üniversitesi'nin kullandığı binaya geçen Mekteb-i Tıbbıye'de 1910'da yapılan mezuniyet töreni.

ilmin önem ve kapsamına göre derslere ayrılması, derslerin birleştirilmesi veya bölünmesi, konulması ve kaldırılması ile fakültelerde bölüm (meslek şubeleri) kurulması gibi kararların fakülte meclisinin teklifi ve Darülfünun Divanı'nın (Senato) onayı ile Maarif Vekaleti tarafından kabulüyle uygulanabileceğini" ifade etmektedir. "Maarif vekili darülfünunun reisidir. Vekil darülfünun emini (rektör) vasıtasıyla darülfününa nezaret eder. Darülfünun emini... umum müderris ve muallimler (profesör ve doçentler) tarafından üç sene müddetle intihap olunur. Müderrisler meyanında en çok rey kazanan iki zat vekalete iş'ar ve vekaletçe bunlardan biri tercih olunarak... (fakülte) reisi (dekan)... müderrisler arasından üç sene müddetle intihap ve divan tarafından tasvip olunarak vekalete arz... olunur." (m. 28)

Yine 1924 yılında, İstanbul'un en görkemli yapılarından biri olan Beyazıt'taki ünlü Harbiye Nezareti Külliyesi (bugünkü terimiyle yerleşkesi) Darülfünun'a tahsis edildi; İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü ve bazı fakülteleri halen bu tarihi binalarda faaliyet göstermektedir. Kuruluşu hakkında yukarıda bilgi verdiğimiz İstanbul Darülfünunu, 1933 yılındaki Cumhuriyet'in ilk üniversite reformuna kadar, mevcut yapısıyla kendini sürdürdü. Bu üniversite 30 yılda ağır bir evrim göstermişse de bilimsel açıdan ve özellikle yeni cumhuriyet rejiminin istediği düzeyde devrimci, radikal ve bilimsel (pozitivist diye de okunabilir) değildi. Bu yapının değiştirilme fırsatı, dünya konjonktüründen de yararlanılarak, 1933 yılında ortaya çıktı.

Yüksek Mühendis Mektebi

Nafia Nezareti'nin gayretiyle 1884'te kurulan ülkenin ilk sivil mühendislik okulu Hendese-i Mülkiye, 1909'da Mühendis Mekteb-i Alisi adıyla yeniden düzenlenmiştir. Bu okul 17.5.1928 tarihinde, 1275 sayılı kanunla, "Yüksek Mühendislik Mektebi" olarak adlandırılıp tüzel kişilik verilerek katma bütçe ile yönetilmeye başlanmıştır. Yüksekokul, 18.5.1935 tarihinde 2718 sayılı kanunla Bayındırlık Bakanlığı'na (Nafia Vekaleti) bağlanmış ve yönetimin bağımsızlığı bakanlığın tayin ettiği bir müdür yoluyla sınırlandırılmıştır. Bir yıl sonra da 28.5.1936'da, 1985 sayılı kanunla genel bütçeye geçirilerek tüzel kişiliği geri alınmış; 22.9.1941 tarihinde 4121 sayılı kanunla Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlanmıştır. Bu tarihte tayyare (uçak) ve gemi inşa mühendisleri yetiştirecek birer şube açılmıştır.

1933'e kadar yalnız yol, demiryolu ve inşaat yüksek mühendisleri yetiştiren okula, 1933 reformu ile daha önce Darülfünun Fen Fakültesi'nde yer alan makine ve elektrik enstitüleri katılmış, daha sonra makine-elektrik şubelerine mimarlık ve muhabere (alçak akım veya elektronik) şubeleri ilave edilmiştir. Okul, 10.2.1944'te 4619 sayılı kanunla İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) adını aldı; inşaat, makine, mimari ve elektrik şubeleri fakültelere dönüştürüldü, diğerleri de şube olarak bunlara bağlandı. Böylece, Türkiye'de 18. yüzyılın son çeyreğinde başlayan mühendislik öğretimi, yaklaşık 150 yıl sonra akademik bir kuruma dönüşmüş oluyordu.

Mekteb-i Mülkiye

Yüksek bürokrat yetiştirmek üzere 1859'da kurulan okul, 1915'te kapatılarak 1918'de Dahiliye Nezareti'ne bağlı olarak yeniden açıldı. 1920'de Maarif Nezareti'ne bağlanan okul, 10. 6. 1935'te 2777 sayılı kanunla Siyasal Bilgiler Okulu adını aldı ve 1936-37 öğretim yılında Ankara'ya taşındı. Okul daha sonra 23.3.1950 tarihinde 5627 sayılı kanunla Siyasal Bilgiler Fakültesi olarak Ankara Üniversitesi'ne katılmıştır.

Baytar Mekteb-i Alisi

Çeşitli meslek okulları veya teknik okulların açılışı da 19. yüzyılın ortalarına rastlamaktadır. Yenileşme askerî ihtiyaçtan doğduğu için, bu alanda da askerî meslek okulları öncülük etmiştir. Örneğin, 1842'de Alman veteriner Godlewsky baytarlık eğitimini başlattı. 1849'da Mekteb-i Harbiye'de ayrı bir veteriner sınıfı açılarak bu alanda yüksek öğretime başlandı. Askerî Baytar Mektebi'ne 1881'den itibaren sivil öğrenciler de alınmaya başlanmış, 1888'de Mülkiye Baytar Mektebi kurularak, Mülkiye Tıbbiyesi'nde eğitime başlamıştır. Okul, Halkalı'daki bina yapılınca Halkalı Yüksek Ziraat ve Baytar Mektebi adıyla eğitime devam etmiş, 1895'te baytarlık kısmı Sultanahmet'teki binaya taşınarak, tekrar Mülkiye Baytar Mektebi adıyla eğitimini sürdürmüştür. 1928'de adı Yüksek Baytar Mektebi olarak değiştirilmiş, 1937'de Ankara'ya nakledilerek Yüksek Ziraat Enstitüsü'ne bağlanmış; 1948'de Veterinerlik Fakültesi adıyla Ankara Üniversitesi'ne katılmıştır.



İmparatorluğun Tanzimat'tan sonra ihtiyacı olan yüksek bürokrat kadrolarını yetiştirmek amacıyla kurulan Mekteb-i Mülkiye, önce iki yıllık bir eğitim veriyordu. Daha sonra bu 5 yıla ve sonra da altı yıla çıkarıldı. 1915'te kapatılan bu okul 1918'de yeniden açılarak Maarif Nezareti'ne bağlandı ve Cumhuriyet döneminde de adı Siyasal Bilgiler Okulu'na çevrilerek Ankara'ya nakledildi ve Siyasal Bilgiler Fakültesi adıyla 1950'de Ankara Üniversitesi'ne katıldı. Resimde II. Meşrutiyet yıllarında yapılan bir mezuniyet töreni.

Halkalı Ziraat Mekteb-i Alisi

İstanbul'da 1846'da Ayamama Çiftliği'nde açılan bu okul 1928'de kapatılmış, yerine 1930'da Ziraat Vekaleti'ne bağlı Yüksek Ziraat Mektebi kurulmuştur. Bu yüksekokul, 1933'te Ankara'da kurulan ve daha sonra Ziraat Fakültesi'ne dönüşecek olan Yüksek Ziraat Enstitüsünün temelini oluşturur. Türkiye'nin ilk fenni ziraatçileri buradan yetişmiştir.

Orman Mekteb-i Alisi

Fransa'dan iki ormancı getirilerek 1857'de İstanbul'da bir orman mektebi açıldı. Meşrutiyetin ilanından sonra 1909'da Orman Mekteb-i Alisi iki yıllık bir eğitim yapmak üzere Belgrat Ormanı yanındaki binasına taşınmış, 1917'de eğitim süresi 3 yıla çıkarılmıştır. Yüksek Orman Okulu (Orman Mekteb-i Alisi), bağımsız bir müdürlük olarak 1934'te Ankara Yüksek Ziraat Enstitü-sü'ne bağlanmış; 1948'de Orman Fakültesi adıyla İstanbul Üniversitesi'ne katılmıştır.

Sanayi-i Nefise Mektebi

İlk arkeoloji okulu Müze Mektebi, İstanbul'da 1874'te açıldı. Mektebin müdürlüğüne Türk arkeolojisinin kurucusu Ressam Osman Hamdi Bey getirildi. Osman Hamdi Bey daha sonra 1883'te açılan Sanayi-i Nefise Mektebi'nin de müdürlüğüne atanmıştır. Türkiye'nin ilk güzel sa-

natlar okulu Sanayi-i Nefise Mektebi 2 Mart 1883'te kuruldu; 1917'de yüksekokul statüsü kazandı. Cumhuriyet döneminde Güzel Sanatlar Akademisi adını alarak, 1982 YÖK reformunda Mimar Sinan Üniversitesi'ne dönüştürüldü. Türkiye'deki bütün modern güzel sanat dalları ve Batı tarzı mimari öğretimi burada başlamıştır.

İstanbul Yüksek İktisat ve Ticaret Okulu

Türkiye'nin ilk iktisat ve ticaret okulu 1883'te kuruldu; 1938'de İstanbul Yüksek İktisat ve Ticaret Mektebi adıyla, bağlı olduğu İktisat Vekaleti'nden alınıp Milli Eğitim Vekaleti'ne verildi. 15 Haziran 1959 tarih ve 7334 sayılı kanunla, bu tarihe kadar yüksekokul olarak faaliyet gösteren Yüksek İktisat ve Ticaret okulları, bilimsel özerkliğe ve tüzel kişiliğe sahip İktisadi ve Ticari İlimler Akademileri adıyla milli eğitim yaşamımıza katılmışlardır (Ataünal,72). Büyük şehirlerdeki akademiler, 1982'deki YÖK reformuna kadar ayrı bir İktisadi ve Ticari İlimler Akademileri Sistemi olarak gelişecek, bu tarihten sonra her biri ayrı bir üniversiteye dönüşecektir. Bu eski yüksekokul da, İstanbul İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi olarak günümüzdeki Marmara Üniversitesinin çekirdeğini oluşturmuştur.

Meslek Okulları

Tarım Okulları

Yüksek öğretim düzeyinde olmayan birçok tarım okulu, bu dönemde fenni tarımın öneminin anlaşılmaya başlandığını gösteriyor: 1887'de İstanbul Göztepe'de Amerikan Asma Fidanlığı, Numune Bağı ve Aşı Ameliyat Mektebi, 1888'de Bursa'da Harirdarültalimi adıyla bir ipekböcekçiliği okulu açılmış, bunu Antakya ve Beyrut (1895) izlemiştir. 1881'de Edirne'de kurulan Ziraat Mektebi'nin 3 yılda kapanmasına karşın, 1889'da Selanik'te, 1892'de Bursa'da açılan tarım mektepleri yaşayacaktır. Ankara'da 1902'de tiftik keçilerinin yetiştirilmesi için bir çiftlik ve mektep, İzmir'de Bağcılık ve Aşı Ameliyat Mektebi açılmıştır.

Tarım okulları 1912'de çıkarılan Tedrisat-ı Ziraiye Nizamnamesi'yle 4 kademeli bir eğitime dönüştürülmüştür. Birinci kademe olan amele mektepleri tarım işçisi; ikinci kademe olan çiftçi mektepleri okuma yazmaya muktedir fenni çiftçi, üçüncü kademe olan Ziraat Ameliyat Mektepleri çiftlik kahyası (teknik yönetici) yetiştirilmesini öngörüyordu. Son kademede Ziraat Mıntıka Mektepleri bulunacak; bunlar yüksekokul niteliğinde teorik bilgiler de veren, fen erbabı, teknisyen ve hoca yetiştirecekti. Tamamen yatılı öğrenci alan bu sistem belli ölçüde yayılmışsa da savaş daha fazla gelişmelerini engellemiştir. Bu mektepler bana sanki 1940'ların köy enstitüleri sisteminin öncülleri ve prototipleri gibi görünmektedir. Tarıma ilk makinelerin girmesi üzerine, 1914'te Halkalı'daki Çiftlik Makinist Mektebi açılmış, ipekçilik ve sütçülük okulları yayılmıştır.

Telgraf Fen Mektebi

Telgraf Türkiye'ye ordu dışında sivil kesim eliyle giren ilk önemli teknolojidir. 1860'ta Türk muhabere memurları yetiştirmek için Telgraf Mülazım Mektebi açılmış, daha sonra kapanmıştır.

1880'lerde telgrafçıların yetiştirilmesinde Galatasaray ve Darüşşafaka'nın kullanılması düşünülmüştür. Galatasaray'daki elit kökenli öğrenciler telgraf memuru olmayınca, Darüşşafaka bu işe ayrılmıştır. 1880'de Darüşşafaka'ya elektrik dersi konuldu ve 1882'de Telgraf Fen Mektebi haline geldi. (Tekeli ve İlkin, 1993, 66)

Diğer Meslek Okulları

Fransız madenciler tarafından 1872'de Madencilik Mektebi açıldı; 1877'de kurulması düşünülen Fenni Resim ve Mimari Mektebi Avrupalı hocasının ölmesi üzerine açılamadı.[58] Bunlara katip mektebi Mekteb-i Mahrec-i Aklam (1862), Lisan Mektebi (1864), Eczacı Mektebi (1879) ilave edilebilir. Islah-ı Sanayi Komisyonu'nun önerdiği Sanat Okulu ise, 1868'de Sultanahmet'te, 19 değişik, küçük üreticilik-el zanaatı alanında eğitim vermek için açılmış, bunu 1870'te açılan Kız Sanayi Mektebi (Kız Sanat Okulu) izlemiştir. Meşrutiyet eğitim alanında birçok yenilikleri, iyileştirmeleri özellikle orta öğretim alanında gerçekleştirmeye çalışmış, birçok teknik okul, sanat ve meslek okulu da açmıştır. Dışarıya devlet eliyle sistematik öğrenci gönderilmesi (Japonya'dan 40 yıl sonra) için Maarif Nezareti'nde yüksek öğretim ile ilgili bir daire ve Berlin'de bir Avrupa Öğrenci Müfettişliği kurulmuştur. Sadece yüksek öğretim değil, iş başında eğitim amacıyla, savaş sırasında pek çok işçi Alman fabrikalarına gönderilmiştir. Bu işçiler en yeni üretim teknolojilerini öğrenecekler, Birinci Dünya Savaşı ve milli mücadele döneminde (1919-22) kıt kaynaklarla, Türkiye'nin varlığını sürdürmesine yardım edeceklerdir. 1911'de Ticaret ve Nafıa Nezareti çeşitli yerlerdeki sanat okullarını Vilayet Sanayi Mektepleri adı altında genel bir talimata bağlamıştır.

Kaptan ve Çarkçı Mektebi (1870) padişah Abdülaziz'in (1861-1876) donanmayı geliştirmek ve buharlı ticaret gemileri getirmek istemesinin doğal bir sonucu idi. Osmanlı ahşap yelkenli gemi teknolojisinden buharlı demir gemiler yapımına hem teknolojik hem de ekonomik nedenlerle hemen geçemedi. Donanma Sultan Abdülaziz zamanında gemi sayısı bakımından dünyanın üçüncü büyük donanması olmasına rağmen (30 zırhlı ve 76 ahşap gemi) denizcilerimiz gerek teknik bilgi gerekse sevki idare (seyrüsefer) bakımından çok yetersizdi. Ayrıca Tuna, Boğaziçi, Şatt-ül Arap üzerinde sivil vapur işletmelerinin de yeni tip (buharlı) gemileri yönetecek gemicilere ihtiyacı vardı. Bu ihtiyaçtan sivil denizcilik öğretimi doğmuş, Yüksek Denizcilik Okulu'nun tohumu atılmıştır.

Osmanlı İmparatorluğu'nda Yabancıların Okulları

18. yüzyıl sonundan itibaren, Osmanlı İmparatorluğu'nun Hıristiyan tebaasının bulunduğu yerlerde pek çok lise ve dengi, dini veya laik [secular] Fransız okulu açılmıştı. Hatta Beyrut'ta 1883'te Fransız Tıp Mektebi bulunuyordu. Ancak İngilizce öğretim yapan lise ve hatta üniversite dengi okullar (college), imparatorluğun çeşitli yerlerinde daha çok ABD'li misyonerler tarafından açılmış bulunuyordu. Bunların en ünlüsü, günümüzde Boğaziçi Üniversitesi'ne dönüşen İs-

58 Osman Ergin, bu mektebin 1876'da açıldığını yazıyor; diğer Tanzimat ya da I. Meşrutiyet mektepleri arasında Şehzadegan Mektebi; Mektebi Fünuni Maliye, Darülameliyat; Dilsizler ve Körler Mektebi; Polis Dersanesi; Aşiret Mektebi Hümayunu, Gümrük Darültalimi; Aşı Memurları Mektebi; Aşiret Mektebi Hümayunu da vardır.

tanbul'daki Robert Kolej'dir. Amerikalı filantropist C. R. Robert'in finansmanıyla misyoner Cyrus Hamlin tarafından 1863'te (Galatasaray'dan 5 yıl önce) sadece 4 öğrenci ile açılan Robert Kolej, 1912-13 yıllarında Türkiye'de ilk defa makine ve elektrik mühendisliği eğitimine başladı. Bu kolej, Lozan Anlaşması'ndan sonra (1923) çalışmasına izin verilen az sayıda yabancı okuldan biridir. Ancak Lozan Anlaşması'yla yüksek kısmı kapatıldı.

Yabancı okullar içinde en büyük pay ABD'ye aittir. Önemli husus, ABD'nin, kendine çok uzaktaki bir ülke olan Osmanlı Devleti'nde misyonerlik faaliyeti yürütmesidir. Üstelik Protestanlık, Osmanlı'nın yerli Hıristiyan milletleri için de yabancı sayılabilecek bir inanç sistemiydi. Ancak unutulmamalıdır ki, 19. yüzyılın ikinci yarısında ABD, İspanya'dan Küba ve Filipinler'i (1898), Pasifik'te ise birçok küçük adayı ele geçirmiş, 1853'te Japonya'yı ticarete zorlayıp Meiji Tanzimatına yol açmıştı. Afrika'da bir zenci cumhuriyeti, Liberya'yı kurup kanal açmak için Panama'yı Bolivya'dan ayırarak, dünya çapında ekonomik ve kültürel yayılmasına başlamıştı. Bu perspektiften, uzun vadeli planları için ABD'nin Osmanlıyla ilgilenmesi ve Ön Asya'daki çabaları yadırganamaz. Sonuçta, yüz yıl sonra bu bölgede en önemli aktörlerden birisi haline gelmiştir.

Maarif Nazırı Ahmet Zühtü Paşa'nın hazırlattığı 1894 tarihli raporda, Osmanlı topraklarında yabancılara ait 413 azınlık[59] ve gayrimüslimlere ait 4.547 özel okul bulunduğu, bunlardan 498'nin ruhsatlı, 4.049'unun ise ruhsatsız olduğu belirtilmiştir. 1912'de *Hak* gazetesinin yayınladığı bir yazıda Ahmet Ağaoğlu yabancı okulların durumunu şöyle özetliyordu:

> "Demek ki, Memalik-i Osmaniye'de sair milletlerin ve kavimlerin malik oldukları mekteplerin yekunu 10 yüksek mektep, 46 idadi, 1.450 iptidaiyi (ilk okul) mütecavizdir. Şu mektepleri kafesinde 61.678 talebe talim ve terbiye ediliyor... Osmanlı hükümetinin her türlü murakabesinden azade kalan 3.500 kadar Rum ve 2.500 kadar Ermeni mektepleri ilave edilirse ve diğer taraftan işbu rakamların on iki bundan evvelki zamana ait olduğu..dikkate alınırsa... yekunun hiç olmazsa 10.000 mektebe kadar yükseleceği ve talebe adedinin yarım milyonu bulacağı teslim edilir." (Tekeli ve İlkin, 1993, 122)

Lozan Barışı'na göre, bunların bir kısmının muhafazası veya kaldırılması yeni kurulan Cumhuriyet rejiminin ulusal bir eğitim altyapısı kurma çabalarında Tevhid-i Tedrisat (Öğretim Birliği) kadar önemlidir. Cumhuriyet'ten sonra mevzuatta yapılan çeşitli değişikliklerle 1924'te 11 olan Amerikan okullarının sayısı altıya, Fransız okullarının (lise ve orta düzeyinde) altıya, İtalyan okullarının da ikiye düşmüştür. İngiliz, Alman, Avusturya gibi diğer milletlerin okullarında da büyük azalmalar olmuş, sayıları birkaç okulla sınırlanmıştır (Sezer, çeşitli yerler). Yüksek öğretim kurumu olarak sadece 1863'te kurulan ve 1971'de Boğaziçi Üniversitesi'ne dönüştürülen Robert Kolej günümüze kadar gelebilmiştir. Bu azalma doğal olarak, Osmanlı Devleti'nin sınırlarının Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasıyla yeniden belirlenmesinden de kaynaklanmıştır. Birçok okul Osmanlı İmparatorluğundan ayrılan vilayetlerde kalmıştır.

---

59 Tekeli ve İlkin, başka bir yerde bu sayıdan daha fazlasını veriyor: "On dokuzuncu yüzyıl sonunda Osmanlı İmparatorluğu'nda yabancı okulların milletlere dağılımı şöyledir: Amerikan 46.5, İngiliz 83, Fransız 72, Rus (sadece Beyrut'taki) 44, İtalyan 24, Avusturya 7, Alman 7, Yunan (sadece İzmir'deki) 3 ve İran 2'dir" (Tekeli ve İlkin, 1993, 112). Daha ayrıntılı bilgi ve veriler için bkz. bu eser ve (Sezer, 1999).

DOKUZUNCU BÖLÜM

Türkiye'nin 20. Yüzyılın İlk Yarısındaki Tekno-Ekonomik Gelişmesi ve Cumhuriyet'te Yüksek Öğretim

Cumhuriyet'in ilk yıllarında bir kimya laboratuvarı.
(Kaynak: *La Turquie Kemaliste*, Nisan 1937.)

CUMHURİYET'TEN ÖNCE TEKNO-EKONOMİK DURUM

Tanzimat Döneminde Sanayi, Ticaret ve Teknoloji

II. Mahmut döneminin sonunda İngiltere (ve daha sonra benzeri birçok Avrupa ülkesi ile de) imzalanan 1838 Ticaret Anlaşması sonrasında, Avrupa sanayi mamulleri ile rekabet edemeyen geleneksel Osmanlı el zanaatının ve az da olsa bazı manüfaktür türü üretimin hızla tasfiye olmaya başladığı herkesin katıldığı bir tespittir. Sağdaki ve soldaki iktisatçılar ve iktisat tarihçileri, bu anlaşmayı Batı (İngiliz) emperyalizminin tüm cephelerden ülkeye giriş tarihi sayıp, Tanzimat'ı ve onu yapanları günah keçisi haline getirirler. Eğer Osmanlı, bu anlaşmayı imzalamayıp kendini korusaydı, acaba fabrikaya karşı el zanaatlarıyla ne kadar dayanabilirdi? Herhalde palayla Avrupa ordularına dayandığı kadar! İngiliz Ticaret Anlaşması Osmanlı'nın (olmayan) sanayiinin çöküşünün başlangıcı olarak değil, 16. yüzyılda katılamadığı Merkantilist sürecin ve sonraki Sanayi Devrimi'nin doğal bir sonucu şeklinde değerlendirilmelidir. Türkiye o günden bu güne, 16. yüzyıldan 19. yüzyıla kadar geçen bu üç yüzyıllık mesafeyi kapatma çabasındadır. Sekizinci Bölüm'den başlayarak kısaca özetlemeye çalıştığımız bu süreç geç kalmanın semptomlarını taşır. Bu olgu, 20. yüzyılda kalkınma iktisatçıları tarafından azgelişmişlik, gelişmekte olan ülkeler gibi daha teknik terimlerle ifade edilse bile, kanaatimce tamamen içsel dinamiklerle ortaya çıkmıştır. Belki bazı sömürgeler için kullanılabilecek olan geri bıraktırılmışlık tespiti, yani dışsal faktör, siyasi bağımsızlığını hiçbir zaman yitirmemiş, başka bir deyişle sömürge olmamış Osmanlı Devleti için herhalde kullanılamaz. Zaten biz de burada, bu içsel dinamikleri, bilim ve teknoloji üretimi açısından anlamaya çalışıyoruz.

Esasında Avrupa'nın sanayi mamülleri Osmanlı ülkesine 1800'lerden itibaren artan şekil-

de girmeye başlamış, 1838 anlaşmasından sonra da gümrük oranları çok düşük (% 5) tutulduğu için bu süreç hızlanmıştı. Öte yandan Osmanlı İmparatorluğu'nun II. Mahmut dönemindeki merkezileşme çabaları temelde askerî kaygılara dayanan bir devlet (kamu) sanayii oluşturulması düşüncesini içeriyordu. 19. yüzyıl başlarında ayanlara karşı yürütülen mücadeleler, yeniçeriliğin kaldırılarak yeni bir ordu kurulması ve Mısır Valisi Mehmed Ali Paşa'nın merkezi zor durumda bırakan askerî başarıları devleti kendi imkânlarına dayanma stratejisine yöneltti. Böylece geleneksel üretim Avrupa mamülleri karşısında gerilemeye başlarken, imparatorlukta devlet eliyle (tepeden inme) ve öncelikle askerî ihtiyaçları karşılamaya yönelik bir sanayii oluşturma girişimi görüldü. 1820'lerde başlayan ve 1830'lar ve 1840'larda yoğunlaşan bir şekilde, Osmanlı yönetimi, Avrupa'dan en yeni teknolojiye sahip makineler getirtmek suretiyle esas olarak ordunun, donanmanın ve sarayın taleplerini karşılamak üzere bir dizi fabrika kurdu. Buna bir tür geç kalmış 'Colbertisme' denilebilir.

Genellikle İstanbul ve çevresinde kurulan bu tesisler içinde en önemlileri Zeytinburnu ve Bakırköy sanayi kompleksleri, Feshane, İplikhane, Beykoz deri ve kundura fabrikası (askerî kunduralar, çizmeler, palaskalar, fişeklikler), İslimiye ve İzmit çuha fabrikaları (çuha ve askerî elbiseler), Hereke ipekli dokuma fabrikası, İzmir kâğıt fabrikası, Çubuklu billur fabrikası, Beşiktaş demir dökümhanesi, Büyükdere kiremit fabrikası, Bursa ham ipek imalathanesi, Tophane (tüfekler ve tabancalar), Tersane ve Beykoz-İnceköy porselen fabrikası idi. Zeytinburnu tesislerinde demir boru, çelik ray, çift pulluğu, bağ ve bahçe aletleri, koşum takımları, tüfek çakmakları, mızrak başları, top, kılıç, süngü ve çeşitli aletler üretilirken, Bakırköy'de iplik bükme atölyesi, yünlü ve pamuklu dokuma fabrikaları, demir atölyesi ve tersane vardı.[1] Fabrikalarda çalışmak ve yerli işgücünü eğitmek üzere Avrupa'dan yüksek ücretlerle mühendisler, teknisyenler ve işçiler getirildi;[2] bunlar zaman zaman çeşitli nişanlarla taltif ve teşvik edildi, bazı durumlarda yerli işçilere askerlikten muafiyet tanındı.

Bütün program Ohannes Dadian adlı, sarayın barutçubaşısı olan bir Ermeninin yönetimine verildi. Ancak 1840'lar sona ermeden 5.000 dolayında işçi çalıştıran 160 civarındaki tesisten çoğu kapanmıştı; sadece Teçhizat-ı Askeriye Nezareti'nin doğrudan idaresi altında olanlar (yani ilk KİT'ler) üretimlerini sürdürdü. Teknisyenlerin yüksek maliyeti, ithal hammaddelere olan gereksinim, yetersiz gümrükler yüzünden imalatın ithalata karşı korunamaması, teknik yetersizlikler, tesislerin kâr amacı gütmemesi ve genellikle zararına çalışması gibi unsurlar devlet eliyle başlatılan bu sanayi hamlesinin başarısızlık sebepleri idi. Ancak yine de, bu teşebbüsün imparatorluğun sonunda ve Cumhuriyet dönemlerindeki sanayileşme girişimlerinde hep hatırlandığı ve ülkeye bazı teknolojilerin transferi konusunda öncülük ettiği düşünülebilir. Devletin sanayii hamlesinin başarısız olması ve yerli imalatın makine mamülleri karşısında geri bir görüntü çizmesi Osmanlı ülkesinde 19. yüzyıl ortalarında elle tutulur özel bir sanayi olmadığı anlamına geliyor-

---

1 Devlet sanayii için bkz. Önsoy, 1988; Sarc, 1940; Quataert, 1992; Eldem, 1994; Clark, 1974.

2 "Yüksek ücretlere bir örnek olarak, Hereke kumaş fabrikasında "müdür"ün 1.250 kuruş aylık almasına karşılık, üst düzeydeki dört Avrupalı "usta"nın 2.000, 1.500, 1.432 ve 1.300 kuruş almalarıdır." (Güran, 1992b, s.249).

du. Bu dönemde hükümet bazı tedbirler ile sanayii desteklemeye çalıştı ancak bunlar yeterli ya da bilinçli sanayi politikaları değildi; dönemin sanayileşmiş ülkelerinin çoğu ile imzalanmış olan ticaret anlaşmaları çok düşük koruma oranları nedeniyle yerli imalatı koruyucu nitelikte değildi ve bir sanayi oluşturma çabalarını hükümsüz kılıyordu.

Bu durum karşısında, 1863'te önce mevcut işletmelerin kurtulmasını araştıracak bir Islah-ı Sanayi Komisyonu kuruldu; sanayileşme konusunda bazı yeni projeler ortaya kondu. Avrupa kökenli seri imalat karşısında el emeğine dayalı yerli üretimin yaşamasına imkân olmadığını gören bu komisyon, loncaları kaldırılan zanaatkarların şirketlerde toplanması, ülkede büyük sanayiinin oluşturulması için bazı tekliflerde bulundu. Ancak komisyonun çabaları birer iyi niyet teşebbüsü olmaktan öteye geçemedi; komisyon 1873'te dağıldı.

Osmanlı, teknolojinin kaynaklarına inmek, mucit, müteşebbis ve özel sermaye yaratmak yerine, önce devlet eliyle buharla çalışan ilk modern tekstil fabrikaları kurmayı tercih etmiştir. Bu eğitim düzeyi ve sermaye kıtlığı ile daha başka bir çare görünmüyordu. Mali imkânları çok kıt bir devletin yapabileceği fazla bir şey olmaması gerekir. Osmanlı Devleti'nin Japonya gibi Avrupa'ya kitlesel öğrenciler gönderip devlet eliyle mühendis, müteşebbis, mucit ve işletmeci yetiştirememesi, Batılılaşma sürecine kendisinden daha geç başlayan Japonya'nın gerisinde kalmasına yol açacaktır. Osmanlı Devleti, 23 Mart 1879'da Fransızların 1844 tarihli patent kanununu kabul etmesine rağmen, kişisel mucitlerin teşvikine yol açmayıp, sadece yabancı patentleri koruma altına alıyordu. Mucit-yenilikçi, kapitalist gibi özel sermaye birikim süreci de, Osmanlıya çok yabancı bir kavramdı. Türk toplumu bu kavramları ancak bir yüzyıl sonra keşfetmeye başlayacaktır.

20. Yüzyıl Başında Osmanlı Ticaret ve Sanayii

Sanayi olarak 1913'te, bugünkü Türkiye sınırları içinde kalan yerlerde, 10 ve daha fazla işçi çalıştıran 560 işyerinde yaklaşık 35 bin işçi bulunuyor; bunların arasında da o zamana göre büyük fabrika sayılabilecek (100 ve daha fazla işçi çalıştıran) 21'i devlete ait 32'si özel 53 tesiste 3 binin üstünde bir istihdam sağlanıyordu. Bu büyük tesisler un değirmenleri, tütün işletmesi, 3 bira fabrikası, 1.300 tezgâh ve 122 bin iğlik 22 yün ve pamuk dokuma tesisi, 2 çimento fabrikası, askerî fabrika ve tersanelerdi (Tezel, 103-4). Buna bakarak, Türkiye'de ciddi bir sanayi olduğu söylenemez; yine de bu tesislerin modern teknolojik imkânların bilinmesi ve öğrenilmesi bakımından çok önemli işlevleri olmuştur. Yerli sanayi, basit manüfaktür ve el zanaatı olarak önemsiz bir miktardır. Ayrıca bu tür imalat ve işyerleri, savaştan sonraki nüfus mübadelelerinde Anadolu'dan ayrılmış çoğunluğu Rum gayri Müslim nüfusa aitti. "Vilayet salnamelerinden taranarak çıkartılan bir döküme göre, 1912'de imparatorlukta iç ticaretle uğraşan 18.000 kadar iş yerinin % 15'i Türklere, % 49'u Rumlara, % 23'ü Ermenilere, gerisi levantenler ve diğerlerine aitti. Artizanal dükkânlar içinde olmak üzere 6.500 kadar imalat işyerinin % 12'si Türklerin, % 49'u Rumların, % 30 Ermenilerindi... Doktor, mühendis, muhasebeci gibi 5.300 kadar serbest meslek sahibinin % 14'ü Türk, % 44'ü Rum, % 22'si Ermeniydi... 1919 yılında Batı Anadolu'da çalışmakta olan 3.300 imalat sanayi işyerinin % 73'ü Rumların olup, bu işyerlerindeki 22 bin işçinin % 85'i gay-

ri Müslimdi. Anadolu tarımında ihracata yönelik üretimin geliştirilmesi, yeni tekniklerin kullanılmasında da Rum ve Ermeni çiftçiler daha önde gelmekteydi. Hıristiyan azınlıkların eğitim ve sağlık koşulları Türklerden çok daha iyiydi." (Tezel, 98-9)

Osmanlı sanayi sermaye stokunun büyüklüğü yukarıdaki verilerden kolaylıkla anlaşılabilir. Tüm yabancı yatırımların onda birine bile ulaşmayan bu miktarın ileri ve anlamlı bir teknoloji içermesi mümkün değildir. "Türkiye'nin 1923 sınırları esas alındığında, yerli fabrika üretiminin yurtiçi tüketimi karşılama oranı pamuklu kumaşlarda % 10, yünlü kumaşlarda % 40, ipekli kumaşlarda % 5, sabunda % 20, unda % 60 idi. Diğer fabrika ürünleri ithal ediliyordu... 1913 sanayi sayımı, Türkiye'nin 1923 sınırları içinde, her biri 10 ya da fazla işçi çalıştıran 560 imalat sanayi iş yeri olduğunu, bunlarda 35.000 kişinin çalıştığını gösteriyordu; sadece, 53 kuruluşta istihdam hacmi 100 kişiyi geçmekteydi" (Tezel, 103-4). Bazı sanayi dallarına daha yakından bakılabilir:

Gıda Sanayi

1913 sanayi sayımında 31 un değirmeni mevcuttur. Bunların % 42'si İstanbul'da, %27'si İzmir'dedir. En eski (mekanik) değirmen Büyükada'da 1846'da kurulmuştur. Toplam 8.812 beygir gücünde 49 adet muharrik güç kaynağına sahip bu tesislerin eskilerinin tamamı İngiliz teknolojisidir. Daha sonra kurulanlar Alman ve İsviçre makineleri kullanmaktadır; içten yanmalı ve elektrik motorları ise tamamen Alman mamulatıdır. Zaten bu alanda Almanya öncüdür ve değirmenler en yeni teknolojiyi getirmiştir. Bütün değirmenler Alman usulü öğütme yapmaktadır. Bazılarında yerli makinelere rastlanmaktadır.

Teçhizatın bir kısmının yerli fabrikalar tarafından yapıldığı görülüyor ki, bunlar hemen tamamen İzmir mamulatıdır. Özellikle taşra fabrikalarının bunları tercih ettiği, vals silindir hariç olmak üzere bütün tesisatın İzmir fabrikaları tarafından imal olunduğu ve değirmencilerin memnun kaldığı görülmüştür. (Ökçün, 1971, a, 38). Makarna fabrikalarının teknolojisi hakkında bir bilgi yok. İlk makarna fabrikaları İstanbul'da 1856 ve 1866'da kurulmuştur. İstanbul'daki 7 fabrikadan sadece birinin 1912'de kurulduğu, mahalle fırını dışında, bunun Türkiye'nin ilk ekmek fabrikası olduğu anlaşılıyor. (Ökçün, 1971, a, 47)

Türkiye'de ilk konserve fabrikası 1903'te tesis olunmuş, 1913'e kadar sayıları 8'e yükselmiştir. Bunlardan bazıları İngiltere'den ithal olunan tenekeleri kendileri ve diğerlerinin ihtiyacı için kutu haline getirebilecek tesislere sahiptir. Tesislerin yarısı, son sistem Alman makineleriyle donatılmıştır. 1913-15 yılları bazında, toplam 8 otoklav, 19 haşlama fırını, 4 salça, 8 fasulya, 1 bezelye, 9 makras, 2 kordon, 3 kenar, 5 perçin, 7 kauçuk, 9 kapak presi, 5 silindir makinesi bulunuyordu. İlk bira fabrikası 1893'te, ilk buz fabrikası 1886'da İstanbul'da tesis edilmiştir. İkisi İzmir'de, ikisi İstanbul'da 4 bira ve yine ikisi İzmir biri İstanbul'daki 3 buz fabrikasının teknolojileri hakkında bir bilgi bulamadık. Bira fabrikalarının üçünün idare merkezinin Cenevre'de bulunması bir Alman veya İsviçre (Orta Avrupa) teknolojisi ihtimalini artırmaktadır. Buz fabrikalarının ikisi amonyak, ikisi susuz sülfürik asitle çalışıyordu.(Ökçün, 1971, a, 59-68) Bunlar da büyük ölçüde Alman makine ve teknolojisi olmalıdır.

Toprak Sanayi

Darıca ve Eskişehir'de 1912'de kurulmuş olan iki çimento fabrikası yılda 80 bin ton çimento ve 35 bin ton su kireci üretim kapasitesine sahipti; tesislerden Darıca'daki yaş, diğeri kuru sistemle çalışmaktaydı. Her ikisi zamanının en yeni teknolojilerini içeriyordu. Darıca Aslan Fabrikası'nın tesisatını Danimarka şirketi, Eskişehir'i Almanlar imal etmişti; İstanbul'da (ve Türkiye'de) bin beygiri aşan muharrik güç kullanıcısı ilk tesis budur. Muharrik güç 8 kazan ve 2.104 beygir gücünde 4 buhar makinesi ve 1.088 beygir gücünde bir buhar türbini olup, toplam olarak 3.192 beygir gücünde 5 motordan ibarettir. Motorlardan ikisi İtalya'dan gelmiştir. Türbin de dahil olmak üzere diğerleri İsviçre malıdır.

Çimentoya dayalı olarak, 3 adet çimento mamulatı (boru, karo, basamak vb.) fabrikasında 98 beygir gücünde 3 motor, 45 beygirlik su türbini ve 18 beygirlik petrol motoru vardı. Bu güç kaynaklarına ilave olarak çoğu Fransız malı 19 su cenderesi, 6 cila, 1 perdah, 6 konkasör, 4 elek ve benzeri teçhizat bulunuyordu. Ülkenin tek porselen fabrikası 1894'te Yıldız'da kurulan Çini Fabrika-i Hümayunu, Limoges'ten gelen ustalar nezaretinde çalışmaya başlamış ve II. Meşrutiyet'te kapatılmış, savaşın çıkışıyla Harbiye Nezareti'ne telgraf ve telefon hatları için izolasyon fincanları üretmeye başlamıştır. İthal edilen ham maddeler yerine de İstanbul çevresinden sağlanan maddeler kullanılmaya başlanmıştır. (Ökçün, 1971, a, 75-95). Böylece kıtlık karşısında ithal ikamesi süreci denemeleri başlamış oluyordu.

Ağaç İşleme Sanayi

Ağaç işleme alt sektöründeki 13 fabrikada mevcut 113 çeşit takım tezgâhının tamamının Alman mamulü olması, bu ülkenin bu alanda hâlâ elinde tuttuğu üstünlüğünün o zaman da anlaşılmış olmasından mıdır bilinmez ama, bunlar, ilki 1867'de kurulmuş olan mobilya fabrikalarıyla ülkeye giren, marangozluğu mekanize eden ilk ağaç işleme sistemleridir. Kutu ve diğer tahta işlerini yapan 11 tesisle birlikte 24 şerit destere, 39 daire destere, 10 katarakat, 15 freze, 28 planya, 9 rende, 6 fırıldak, 5 bileyi, 4 kalınlık tezgâhı, 2 cila makinesi, ağaç çivisi yapımı için 6 uç makinesi, 3 matkap (Ökçün, 1971, a, 119-125), bu alanda ülkenin makine stokunu oluşturuyordu. Güç makinelerinin çoğunun İngiliz yapımı olması, bu alanda ilk üstünlüğü yakalayan İngiltere'nin bu üstünlüğü hâlâ sürdürdüğünü gösterir.

Yünlü Dokuma

Türkiye'nin ilk önemli fabrikası II. Mahmut tarafından 1833'te Haliç'te Defterdar'da kurulmuş (binası yenilerde korunmaya alınmış) Feshane Fabrika-i Hümayunu'dur. Bu fabrika ile başlayan modern yün dokumacılığı, 1845'te Sultan Abdülmecid tarafından kurulan İzmit Fabrika-i Hümayunu ve 1892'de kurulan Karamürsel Fabrikası ile sürdürülmüştür. Sayıma giren 12 fabrikanın gerisi 20. yüzyıl başında kurulmuştur. Bu tesislerde toplam 29.850 iğli 94 vargel, şayak ve aba imaline mahsus 349 mekanik dokuma ve 57 kilim tezgâhı, 49 hallaç, 13 yıkama, 9 kurutma sobası, 93 tarak, 7 büküm, 62 çözme, 55 ding, 5 kumaş kurutma sobası, 10 şardon, 8 mıkras, 7



Osmanlı sanayi genel anlamda bir sanayi kapitalizmi yaratamadı. Zamanla ortaya çıkan ve küçük ölçekleri aşamayan imalat sanayisi de geri ve ihtiyaçları karşılamktan uzaktı. Lonca düzeniyle örgütlenen esnafın yarattığı sermaye birikimi ise geniş kitleleri kucaklayan bütünlüğe ulaşamadı. Özellikle 1838 ve sonrasında imzalan ticaret anlaşmaları Batı mallarının ülkeye kolayca girmesini sağlayınca, teknolojik açıdan da geri olan ve rekabet edemeyen sanayi tam bir çöküşe uğradı. Bir bölümü de zor şartlar altında ayakta kalmaya çalıştı. 1910'lu yıllarda Bursa'da bir dokuma fabrikası.

fırça, 7 pres, 24 boya kazanı, 13 triko ve 20 çorap makinesi bulunmaktadır. Makinelerin geldiği yerler eski tesisatta Belçika ve İngiltere, yenilerde Almanya ve Avusturya'dır.

Toplam 2.800 beygirlik 35 güç kaynağının 4'ü güç toplamının % 45'i ölçeğinde buhar makinası iken, % 23'üne denk düşen 19'u elektrik motorudur; gücün % 8'ini temsil eden 5 içten yanmalı motorla birlikte, bu makineler o zamanın en yeni güç teknolojisini oluşturuyorlar. (Ökçün, 1971, a, 140-1). Elektrik motorlarının en eski kuruluş olan Feshane'ye konulmuş olması, buradaki üretim teknolojisinin tamamen yenilendiğini gösteriyor. Elektriğin, yakında kurulmuş olan ve taş kömürüyle çalışan Silahtarağa santralından geldiği anlaşılıyor. Bu tesislerde 1915 yılında 1.833.971 metre aba ve şayak, 174.374 adet kilim, 28.441 adet battaniye yapılmış, ayrıca 33.336 kg yün bükülmüştür.

Pamuklu Dokuma

Bir pamuk ülkesi olan Türkiye'ye, pamuklu dokuma fabrikası İngiliz Sanayi Devrimi'nin ilk fabrikalarından yaklaşık 50-60 yıl sonra girmiştir. Kırım Savaşından sonra Harbiye Nezareti,

1855'te, bugünkü Bakırköy'de (Makrıköy) Levazımat-ı Umumiye-i Askeriye Bez Fabrikası'nı kurmuştur. Bundan 35 yıl sonra Yedikule'de kurulan iplik fabrikası bir yana bırakılırsa, 1910'da Manisa'da kurulan ve Savaşın başında İzmir'de çalışmaya başlayan 2 fabrika ile birlikte, Türkiye'nin sadece 5 tesisle pamuklu devrimine katılması gerçekten yadırganacak bir husustur. Kapasitesi çok düşük bu tesislerde, sadece 40.800 iğli 129 iplik tezgâhı ile 516'sı mekanik, 314'ü el tezgâhı olmak üzere 830 dokuma tezgâhı, 30 hallaç, 162 tarak, 26 lamivar makinesi vardı. Menşei belirlenemeyen bu tezgâhların 4-5 milyon metrelik dokuma (özellikle kaput bezi), 2 milyon kilo civarında pamuk ipliği kapasitesi olduğu düşünülüyordu. Bunun hammaddesi 18 bin balyadır. Adana'daki sayıma girmeyen 4 fabrikada da 10 bin balya işlendiği düşünülürse, 150 bin balya pamuk üreten büyük bir ülke, bunun ancak 1/5'ini bile işleyemiyordu. Bu işleme kapasitesine binlerce ev tezgâhı dahil edilmemiştir; ama bunlar büyük bir miktar da tutmamakta ve sadece yerel istihdam yaratmaktadır. Örneğin Manisa'da 650 ev tezgâhı, Bursa'da 500 kadar havlu tezgâhı mevcuttu. (Ökçün, 1971, a, 146-150). Bunlar, yüz yıl sonra bile Sanayi Devrimi'ne direnen bir iç pazar kesitini ortaya koyuyor.

İpekli Mamuller

Geleneksel ipek iplik ve dokumacılığı Bursa civarında 1.400 kadar tezgâhla sürerken, 1846'da kurulmuş olan Hereke-i Fabrika-i Hümayun dışında, II. Meşrutiyete değin hiçbir fabrika türü imalat görülmüyor. 1890'dan itibaren Bursa'da 5 ipekli dokuma fabrikası kurulmuştur. Bu tesislerin menşei belirtilmemiş, 13 ölmiye ve tavel, 6 çifthane, 12 büküm, 11 masura, 52 mekanik ve 166 el dokuma makinesi ve toplam 229 beygirlik güç kaynağı bulunmaktadır. Gücün üçte ikisi Hereke'dedir. 9 adet sair ipekli dokuma tesisinde bulunan makinaların menşei hakkında ipuçları vardır. Örneğin, 64 dokuma tezgâhı ile şerit, kordon, kaytan püskül yapmaya mahsus makinalar Alman, diğerleri Fransız, İngiliz ve hatta Amerikan mamulatıdır. Hereke'de, küçük miktarda fes yapılmakta idi; gerisi, % 80 Avusturya olmak üzere ithal ediliyordu. (Ökçün, 1971, a, 152-166). 1908'de bu ülke Bosna-Hersek'i ilhak edince, ünlü Avusturya fes boykotu gerçekleşmiş, fesin yerine, daha sonra 'enveriye' diye adlandırılan kalpaklar ve diğer şapkalar ortaya çıkmıştı. Bu bir tür kıyafet devrimi provasıdır.

Kırtasiye ve Matbaa Sanayi

Matbaanın ve kâğıt yapımının 18 yüzyılda İbrahim Müteferrika tarafından ülkeye getirildiğinden bahsetmiştik. 1886'da Beykoz'da büyük bir kâğıt fabrikası kurulmuş, ancak bu fabrika kısa bir süre sonra kapanmıştı. Osmanlı'nın tüm kâğıdı ithal ediliyordu; bu kâğıdın ve kartonun işlenmesiyle ilgili alt sanayi dalları ve matbaacılık mevcuttu. Tabii ki, bunlar küçük işyerleri niteliğindeydi. Sigara kâğıdı yapan 12 yerde az takatta 10 motor, 31 bıçak makinesi, 10 litograf, 22 tipograf, 4 yaldız makinası Alman ve Fransız mamulüdür. Sayıma giren 42 matbaanın en eskisi 1831'de devlet eliyle kurulmuş Matbaa-i Amire'dir; bunun zamanının en iyi matbaası olduğu belirtiliyor. Bu matbaalarda 109 tipograf, 67 litograf, en son teknoloji sayılan 15 tertip (linotip) bulunuyordu.

Gazete basımı için de *Sabah* ve *Vatan* gazetelerinde birer rotatif mevcuttu. Ayrıca 54 pedal, 3 zarf, 3 cetvel, 1 telgraf kâğıdı ve 5 stereotip makinası, 2 galvanoplasti atölyesi ve pek çok katlama, dikiş, zımba vb makineler de mevcuttu. Eski makineler İngiliz ve Fransız, yeniler tamamen Almandır. Buralarda 624 beygir gücünde 65 çeşit motor bulunuyordu. (Ökçün, 1971, a, 169-182)

Kimya Sanayi

Türkiye'de kimya sanayi diye adlandırılan bazı imalat türleri, teknik olarak kimya grubuna girmeyen bitkisel yağ (ekstraksiyon) ve buna bağlı sabun yapımıdır. Modern kimya sanayii Osmanlı ülkesinde kurulmamıştır. Bitkisel yağlar küçük işyeri niteliğinde olup, sayıma giren 7 tesiste presler, ekstraktör, tasfiye makineleri ve tulumbalar vardır. Bu tür tesisler 20. yüzyıl başında kurulmuştur; en eskisi 1906 tarihlidir. İzmir'de yer alan bu fabrikalardan biri İngiliz, biri Amerikan şirketi tarafından en son teknolojiye göre kurulmuştur. Biri 1896'da diğeri 1908'de kurulan sabun fabrikalarının menşei kayda geçmemiştir. Her ikisi de İzmir'de 1909'da kurulmuş iki palamut özü tesisinin, 3 buhar kazanı, 130 beygir gücünde 2 buhar makinası, 30 ekstraksiyon fıçısı ve diğer makina ve teçhizatı İngiliz mamulatıdır. Bunlara ilave olarak İstanbul'da yer alan 3 tesis yine asrın başında kurulmuştur. Bunların en eskisi olan 1902'de kurulmuş Ortaköy Fabrikası, anilin ayakkabı boyalarını kutulayan basit bir tesisti; savaşta hammadde kıtlığından kapanmıştır. Yedikule'deki, Hamiz Karbon Fabrikası, kemiğin yağını alarak, kemik tozu gübresi, sabun, mum için kemik yağı ve tutkal üretmek için 1911'de kurulmuş, fakat savaşla birlikte kapanmıştır. Balat'taki Hamiz Karbon şirketi ise savaşta da her nevi mürekkep, arap zamkı, mühür mumu ve tamponu, gece kandili ve glase boyalar imal etmeye devam etmiştir. Bu tesislere ait makine dökümleri verilmediği için menşei de bilinmiyor. (Ökçün, 1971, a, 185-200). Zaten, bunların teknik olarak kimya tesisi bile sayılmamaları gerektiğini belirtmiştik.

Madeni Eşya Sanayi

Gerçek anlamda sanayinin temeli metal işlemektir; sermaye malları, makinalar, aletler, tezgâhlar bu sektörde yapılır. Bunun gelişmişliği sanayinin gelişmesini gösterir. 1843'te İstanbul'da kurulmuş olan Darphane-i Amire dışında sayımda yer alan tesislerin çoğu yeni olup, bunlardan 5 veya 6'sı zengin sayılabilecek makinalara ve tezgâhlara sahiptir. Sayımdaki hiçbir fabrika veya kuruluşta, İstanbul'da yapılmış bir buhar makinasına, motora veya mekanik tesisata rastlanmamıştır. Sayımda yer alan 24 tesisten 17'sinin bulunduğu İstanbul'da, İstinye dışındakilerin hemen hepsi tamirata mahsus atölyelerdir.

İzmir'de bulunan 7 tesis, İstanbul'dakilere göre daha gelişmiş bulunmaktadır. Bunlar buhar makinası, içten yanmalı motorlar, un, sabun, yağ, havlu, makarna fabrikaları tesisatı ve çivi imal etmekte ve tamirat da yapmaktadırlar. Buralarda, Türkiye'nin ilk makinaları üretilmiştir. Bunların dışında, sayıma girmemiş tesisler de mevcuttur: Tersane, Tophane ve Sütlüce'de tapa, Makrıköy'de fişek fabrikaları, Gülhane'de Posta ve Telgraf Tamirhanesi, demiryolları ve tramvay şirketlerinin tamirhaneleri ve Haliç'te Şirket-i Hayriye ve Haliç Kumpanyası'nın havuzları.

Yine sayımda yer almayan Zilciyan Fabrikası, yaklaşık 200 yıldan beri (18 yüzyılın başından itibaren) bandolar için zil yapmakta ve tüm Avrupa'da da ün kazanmış bulunmaktadır. (Bu kuruluş, bildiğimiz kadarıyla 1990'lara kadar faaliyetini sürdürmüştür. Belki de Türkiye'nin sahip olduğu sayılı 'know-how'lardan birisi zil yapmaktı). Hurufat (harfler) Dökümhanesi 1877'de; Yavruyan Teneke Kutu İmalathanesi 1880'de; Dimkof Nal Fabrikası ise 1887'de kurulmuştur.

Güç Makinaları

Sabit buhar makinaları girmeden önce, 1805'te İstanbul'daki Beykoz kâğıt ve çuha fabrikaları ile Bakırköy baruthanesi su gücüyle çalışıyordu. Bilindiği gibi İngiliz birinci Sanayi Devrimi'nde su gücüyle çalışan fabrikalar da, önce dere kenarlarında doğmuştu. Bu su makinalarının bir kısmı, Osmanlı toplumu içinde yetişmiş Arekel Dadyan Efendi adında bir zanaatkar tarafından yapılmıştır.

Buhar makinasıyla Osmanlıların tanışması 1828'de ithal edilen bir buharlı gemi ile olmuştur. 1833-40 arasında askerî tersane, tophane, tüfenkhane, daha sonraları da sivil fabrikalarda buhar enerjisi kullanılmaya başlanılacak, makinelerin yaygınlaşması üzerine, 1863'te 'Sabit Vapur Makinelerine Dair Nizamname' çıkarılacaktır. Aynı yıl İstanbul'da açılan Sergi-i Osmani'de Avrupa buhar makineleri sergilenmişti. Bu konuda ilk eğitim veren kuruluş, Osmanlı'nın ilk mühendislik kuruluşu olan Mekteb-i Bahriye'nin Buhar Sınıfı'dır; Türkiye'nin ilk makine mühendisleri bu sınıfta yetişmiştir. 1869'da bu mektepten mezun olan Ahmet Besim Paşa ülkenin ilk buhar makinası tasarımcısı olmuştur. Önce Haliç Tersanesi başmühendisi İngiliz Shanks'a yardımcılık yapan, 1873'ten 1909'a değin başmühendislik görevinde bulunan Ahmet Besim Paşa, İngiltere deki 'Institute of Mechanical Engineers'e üye olan ilk Türktür ve bu meslek kuruluşunun toplantılarına 1914 yılına kadar sürekli katılmıştır.[3]

Sanayi Devrimi'ne katılmanın ya da teknoloji üretmenin en büyük göstergesi makine yapmaktır. Türkiye'de bu konuda faaliyet gösteren tesislerden bazıları, İzmir'de 19. yüzyılın sonlarında faaliyette olan Rankin ve İssigonis firmaları idi. Bunlar Ege'deki buhar makinası ihtiyacının bir bölümünü karşılıyordu. İzmir'de kurulan İssigonis ve Rankin makine atölyeleri hakkında Orhan Kurmuş bilgi vermektedir. Her iki fabrika da, "Doğu'da kurulmuş en eski, en büyük ve en mükemmel teknik işletme" oldukları iddiasında olup, 400 işçi ve 300 beygir gücüyle "iki silindirli içten patlamalı motorlar, kondansatörlü, üç imbisatlı buhar makineleri, elektrik jeneratörleri, demir veya saç depoları, çivi, tel, dikenli tel ve ayrıca matbaa hurufatı, komple un değirmenleri, çırçır, yağ, helva ve şekerleme fabrikaları" imal ediyorlardı. İkisi de İngiliz sermayeli şirketlerdi. İssigonis, İngiliz uyruğuna geçerek İzmir'e göç etmiş bir Yunanlıydı.[4] İssigonis içten patlamalı motorlarda, Rankin ise 200 beygirlik buhar makinaları yapımında ün kazanmıştı. İssigonis Alman AEG'nin İzmir bölge dağıtıcılığını, Rankin ise İngiliz, R. Procter'ın acenteliğini almıştı.

---

3 Bu konuda bkz. Emre Dölen "Makine Mühendisliği ve Ahmet Besim Paşa", *Tanzimat'tan Cumhuriyet'e Türkiye Ansiklopedisi*, İletişim Yayınları, İstanbul, 1985, Cilt 2, s. 514-5

4 Dimitri İssigonis'in, 1960'ların başında İngiltere'de Volkswagen'den sonraki en başarılı araba tasarımı sayılan Austin mini'lerin tasarımcısı, Sir unvanı alan İssigonis'in babası olduğunu tahmin ediyorum. Çünkü tüm haberlerde, kendisinin İzmir'den İngiltere'ye göç etmiş bir sanayicinin oğlu olduğu ifade ediliyordu.

Rankin, özellikle Güney Amerika'ya buhar makineleri ihraç ediyordu. (Bu, Türkiye'nin ilk makine ihracatı olarak kayda geçmelidir).

Önce makine tamirciliği ile işe başlayan bu girişimciler, Aydın demiryolunun yapımından sonra, bu işlerde eğitilmiş ve sonra işsiz kalmış teknisyenleri toplayarak kadrolarını sağlamlaştırdılar. (Böylece, belli bir alandaki teknoloji transferinin başka işler yaratmasının 'spill over' örneği ortaya çıkıyor). Bu fabrikalara, savaşın başlangıcında, İngiliz Rice Brothers'a ait bir üçüncü atölye daha ilave edildi. Bu tesislere [machine shops] savaşta Osmanlı hükümeti el koymuştur. Bu tesisler, 1891-1913 arasında 54 fabrika için 1544 beygir gücünde buhar makinesi kurmuşlardır. Bunlardan 150 beygirlik ikisi Türkiye'de un değirmenlerinde bulunan en güçlü makinelerdi. Ayrıca, un değirmenleri için 107 çeşitli makine daha yapılmıştır. Tam otomatik yollarla helva imali ilk kez İzmir'de bu tesislerin yaptığı bir fabrikada gerçekleşti. (Bu, Türkiye'deki ilk modern üretim teknolojisi yeniliğinden biri sayılmalıdır). Rankin ve İssigonis'in yaptığı buhar makineleri Türkiye'deki toplam buhar makinelerinin ürettiği gücün % 4.93' ünü, Batı Anadolu'da ise % 9.64' ünü temsil ediyordu. (Kurmuş, 156-9)

Böyle bir ekonomide enerji üretiminin de çok düşük düzeyde olduğu anlaşılır. Büyük savaş öncesinde 900 bin tonluk rekora ulaşan maden kömürü üretimi 1923'te 600 bin tona gerilemişti. 1923'te tüm ülkede üretilen elektrik ise 45 milyon kilovat saat idi. (Tezel; 107). Eldeki çevrim gücü bakımından veriler, yine 1913 sanayi sayımına dayanıyor. Bu işletmelerden 245'i çevrim gücü hakkında bilgi vermiştir. Bu sanayi işletmelerinin % 94'ü, 21 bin beygir gücüne eşit çevirici güç kaynağına sahiptir. Bunun ¾'ü buhar, gerisi içten patlamalı motor ve elektriktir; % 5'ten azı su gücüne dayanır. (DİE; 143-4)

Ölçüler

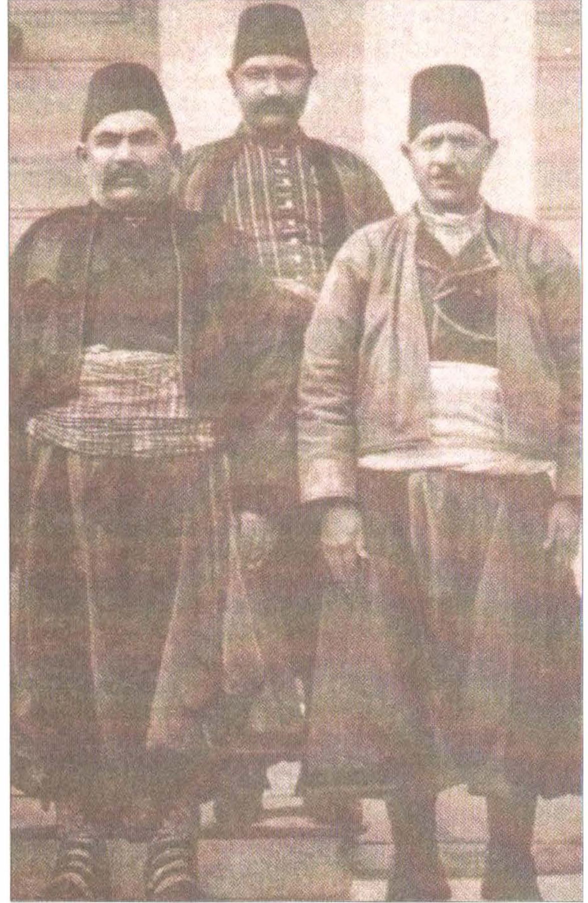
Tanzimat dönemindeki modernleşme çabaları sırasında ülkede, özellikle teknolojisi Batı'dan alınan tüfek ve top gibi silah imalatlarında görülen güçlükleri gidermek üzere ölçülerin standartlaştırılması düşünülmüş ve 27 Eylül 1869'da metre, gram ve litre Osmanlı Devleti'nce resmi uzunluk, ağırlık ve hacim ölçüsü olarak kabul edilmişti. Mart 1874'ten itibaren yeni ölçüler imparatorluğun her tarafında uygulamaya kondu, ayrıca 1881'de geleneksel ölçülerin kullanımını yürürlükten kaldıran bir irade çıkarıldı. Ancak ahalinin eski sisteme olan alışkanlığı ve dolayısıyla bağlılığı yeni ölçülere geçilmesini geciktirdi. Daha sonra Cumhuriyet devrinde, 26 Mart 1931'de Ölçüler Kanunu kabul edildi ve 1 Ocak 1934'ten itibaren metrik ölçü ve ağırlıkların kullanılması zorunlu tutuldu. (Günergun, 1996, s. 243-256).

Haberleşmedeki Gelişmeler

Posta İdaresi

Ülkede düzgün posta servisi 1834'te başlamış ve modern posta teşkilatı 1840'ta Posta Nezareti ve Postahane-i Amire ile kurulmuştu. Bu, Türkiye'de Posta-Telgraf-Telefon İdaresi (PTT) diye bildiğimiz, fakat günümüzde her parçası Türk Telekom (telefon) gibi özelleştirilmiş veya telgraf gi-

bi teknolojik ölümle ortadan kalkmış (sabit telefon da aynı akıbeti paylaşmak üzere) veya posta taşıma gibi özel sektör rekabetiyle anlamını yitirmiş, eski (nostaljik) bir devlet hizmetinin başlangıcıdır. Böylece, devletin resmi haberleşmesi yanında ücretini ödeyen vatandaşlar da posta hizmetinden yararlanmaya başlamıştır. Bu resmi haberleşme teşkilatının yanı sıra, ülkede yabancı devletlere ait sefaret postaları ve hatta vapur acentelerinin bile özel postaları vardı: Avusturya 1746'da, Rusya 1748'de, Fransa 1812'de, İngiltere 1832'de, Yunanistan 1834'te ve Almanya 1870'te Osmanlı ülkesinde posta teşkilatları kurmuştu. Bunlar Birinci Dünya Savaşı'nın başlangıcında kaldırılmıştır. Türkiye'de, 1914'te her bin kişiye 6 postane düşüyordu. (Yazıcı, 1992, s. 178)



Osmanlı Devleti'nde Posta Nezareti 23 Ekim 1840'da kuruldu. Ancak İmparatorluk toprakları içinde yüzlerce yıl haberleşmeyi sağlayan ve örgütlü olan ulaklar ve menzilhaneler vardı. Haberleşmeyi sağlayan ve tatar diye adlandırılan görevliler, yol boyunca uğrayarak atlarını değiştirdikleri menzilhaneler de önemli bir işleve sahipti. Posta Nezareti kurulduğu zaman bu tatarlar "posta tatarı" adı verilerek kadroya alındı. Posta tatarlığı ise 1918'de kaldırılmıştır. Resimde Osmanlı posta tatarları.

Telgraf

Telgraf haberleşmesi icadından kısa süre sonra Türkiye'ye girmiştir. İstanbul'a ilk olarak 1839'da bir telgraf makinesi getirilmiş, ikinci girişim 1847'de Padişah Abdülmecid'in huzurunda yapılmış, padişah icadı çok beğendiği için mucidi Morse'a bir nişan göndermiştir. Daha sonra Kırım Savaşı esnasında Fransızlar tarafından Edirne-Şumnu-İstanbul hattı kurulmuş ve ülkede telgrafla iletişim başlamış; 1856'da Mustafa Efendi Osmanlı alfabesini Mors alfabesine adapte etmiştir. 1860'ta makinist Besim Efendi ilk telgraf makinesini yapmış, daha sonra bunun fabrika üretimine geçilmiştir. 19. yüzyıl ortasında Osmanlı topraklarındaki hemen her önemli merkezle telgraf haberleşmesi yapılıyordu. Bu girişim Türkiye'nin elektriğe dayalı ilk ileri teknoloji deneyimidir.

Telgraf Umum Müdürlüğü 1855'te kurulmuştu. İstanbul'da Telgrafhane-i Amire 1855'te açılmış ve Edirne ile İstanbul arasında ilk telgraf 19 Ağustos 1855'te çekilmiştir. Teknik işler İngiliz ve Fransız memurlar tarafından görülüyordu; aynı dönemde İstanbul telgrafhane müdürü de bir Fransız idi. 1871'de posta ve telgraf hizmetleri birleştirilerek Posta ve Telgraf Nezareti kuruldu. Ülkede hizmet verecek haberleşme personelinin yetiştirilmesi için 1860'ta İstanbul'da bir

Telgraf Memur Mülâzım Mektebi açıldı. Daha sonraları Darüşşafaka'da telgraf dersleri verilerek 1882-1909 döneminde telgraf memurları Darüşşafaka mezunları arasından seçildi. (Kaçar, 1995, s. 45-51; 107-13)

Telgraf, II. Abdülhamid döneminde, imparatorluk yönetiminde modern merkezi bürokrasinin güçlenmesinde çok önemli bir rol oynamıştır. Zaten 19. yüzyılın ortasından itibaren demiryollarının gelmesi ve hatların uzak bölgelere gitmesi (Bağdat, Hicaz gibi), telgrafı teknik bir zorunluluk olarak hat boylarına soktu.

Telefon

Türkiye'de ilk telefon hattının İstanbul'da 1881'de, Soğukçeşme'deki eski telgrafhane binası ile Yeni Cami Postanesi arasında çekildiği anlaşılmaktadır. Bunu yine İstanbul'da birkaç hat izlemiş, 1886'da padişah II. Abdülhamid Galata Liman İdaresi ile Kilyos'taki tahlisiye servisi arasındaki hat hariç diğer bütün telefon hatlarını kaldırtmıştır. Böylece, 1908'deki II. Meşrutiyet'e kadar telefon ülkede yaygınlaşamamıştır. Bunun nedeni, Padişah II. Abdülhamid'in bu tür haberleşmeyi denetleyemeyeceği korkusudur. Telgraf devletin elinde olduğunda bu haberleşme güvenli sayılıyordu.

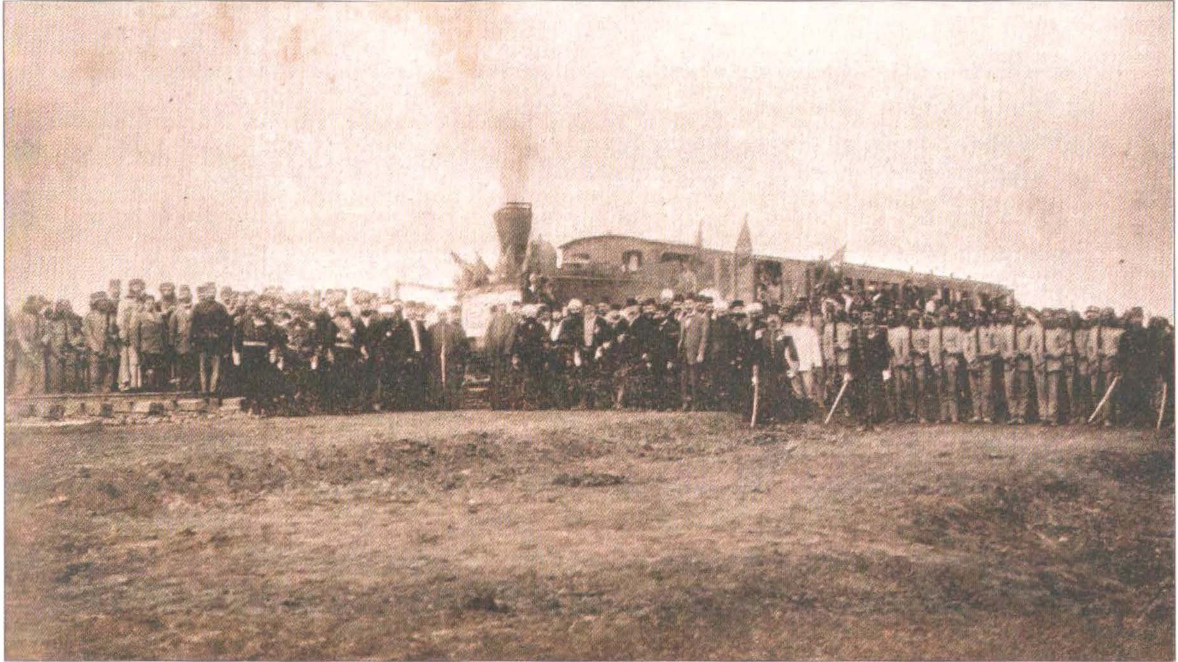
Telefon ülkeye 1881'de girmişse de, bu konudaki asıl girişimler 1908 sonrasında oldu. II. Meşrutiyet'in ilanı ile telefon kullanma yasağı kaldırılmış ancak Posta ve Telgraf Nezareti telefonu hükümet inhisarına tabi kabul ettiği için halktan hiç kimseye ruhsat ve imtiyaz vermemiştir. İstanbul'da ilk olarak 1909'da, nezaretler ve diğer devlet daireleri arasında irtibat sağlayan, Fransa'dan ithal edilmiş küçük bir telefon santrali hizmete girdi. 1909'da Posta, Telgraf ve Telefon Nezareti altında birleştirilen haberleşme hizmetleri 1910'da bir umum müdürlüğe dönüştürüldü. 1911'de çıkarılan bir kanunla İstanbul ve civarında ahalinin kullanabileceği hatlar için telefon santralleri kurma izni yabancı bir konsorsiyuma verildi. 1911-1913 arasında imtiyaz sahibi olarak İstanbul Telefon Şirketi (Dersaadet Telefon Anonim Şirket-i Osmaniyesi) başkentte bir telefon şebekesi kurdu; şirketin 1914'te 4159 abonesi vardı. (Eldem, 1992, s. 114). 1914'e gelindiğinde 6400 hatlık Beyoğlu, 9600 hatlık Tahtakale ve 2000 hatlık Kadıköy santralleri faaliyete geçti. İlk telefon rehberi de o yıl basıldı. (Önay, 1995, s. 121-130). Telsiz telgraf ise 1905'te ilk kez Rodos-Derne (Libya) arasında kurulmuştur.

İzmir'de ise vilayet kendi özel kullanımı için önemli yerel birimler arasında telefon bağlantısı kurmuştu. 1912-13'te İzmir ve banliyölerinin polis karakolları arasında telefon bağlantısı vardı ve birkaç özel firma da merkezleri ve şubeleri arasında telefon hattına sahipti. Ayrıca bir İngiliz firması, Ödemiş, Bayındır ve Kırkağaç belediyelerine de telefon hattı çekmişti. (Baskıcı, 2005, s. 17-8). Görüldüğü üzere, 20. yüzyıl başlarında telefon İstanbul ve İzmir ile yakın çevreleri dışında yaygınlaşmamıştı. İzmir'de, ülkenin ikinci muntazam şehir içi telefon şebekesi Ericsson şirketi tarafından kuruldu. Ankara'da ise 15 Eylül 1926'da ilk defa otomatik telefon santrali ve şehir içi telefon şebekesi faaliyete geçti. Ankara santrali faaliyete geçtiği günden itibaren yerli teknisyenler ve idarecilerle çalışmıştı. Türkiye ile Avrupa arasında telefon görüşmeleri ise 1932'de başladı. (Önay, 1995, s.121-134)

Ulaştırma Sistemindeki Gelişmeler

Demiryolları

Osmanlı limanları buharlı gemiyle bu teknelerin ortaya çıktığı yıllarda (1820'lerin sonu), demiryollarıyla da İzmir-Aydın demiryolu ile tanıştı (1850'lerin sonu). Tanzimat döneminde Türkiye, sadece buharlı gemi değil, Sanayi Devrimi'nin diğer ürünlerini ve sistemlerini de hızla transfer etmeye başlayacaktır. İngiliz kumpanyaları tarafından 1856'dan başlayarak 10 yıl içinde imparatorluğun çeşitli yerlerinde 450 kilometre uzunluğunda demiryolu döşenmiştir. Abdülaziz döneminde daha büyük demiryolu projeleri uygulanmaya başlandı. İstanbul'u Avrupa'ya bağlayacak Edirne hattı (319 kilometre); Edirne-Dedeağaç (148 kilometre); Edirne-Sofya (243 kilometre) ile Bağdat'a yönelen hattın İstanbul-İzmit kesimi (99 kilometre) ve diğer tali hatlar inşa edildi.[5] Haydarpaşa-İzmit, Mudanya-Bursa, Kasaba-Alaşehir demiryolları devlet tarafından yapılmıştır. Bu



Osmanlı döneminde İzmir-Aydın arasında döşenen ilk demiryolundan sonraki on-onbeş yıl içinde Edirne hattı, İstanbul-İzmit, Mudanya-Bursa gibi demiryolu hatları inşa edildi. İstanbul ile Hicaz ve diğer bölgeler arasında ulaşımı sağlamak amacıyla II. Abdülhamid'in çok önem verdiği Hicaz Demiryolu inşası ise 1900'de başladı, 1908'de tamamlandı. İnşaat sırasında sorunlar yaşanmış, Arap kabileleri demiryoluna saldırmış, bu ve başka nedenlerden dolayı ulaşılmak istenen esas nokta olan Mekke'ye kadar ray döşenememiştir. Hicaz Demiryolu inşaatında Suriye'de bir istasyonun açılış töreni.

5 İstanbul-Bağdat demiryolu projesinin, İngiliz ve Alman Hükümetleri arasında uluslararası bir mesele haline gelmesi ve sonunda bu stratejik hattın Almanlar tarafından inşası, Irak'taki petrol yataklarının bulunması gibi, Türkiye'nin Almanya yanında savaşa sürüklenmesinin ve parçalanmasının yolunu açtığı bilinen bir gerçektir. Bu konuda birçok kitap yazılmıştır. Bazı Türkçe kitaplar: Özyüksel, 1988; Earle, 1972.

yolların etütleri Nafia Nezareti'nde, yabancı mühendisler ve Erkan-ı Harp subaylarının bulunduğu heyetlerce hazırlanmıştır.

Bu yıllarda kurulan kısa ömürlü Turuk-u Maabir (Yollar ve Köprüler) Okulu'nda demiryolculuğu dersleri verildiği gibi, 1883'te kurulan Hendese-i Mülkiye'nin 6. sınıfına demiryolu yapımı ve işletmesi dersleri konulmuştu. Demiryolları teknolojisine Osmanlıların tam anlamıyla hakim olması, on yılda 1.500 kilometrelik Hicaz (Şam-Medine) demiryolunun yapımı ve işletilmesi ile gözlenmiştir. Anadolu'da 1913'te, İngiliz, Alman ve Fransız şirketlerine ait 3.121 kilometre demiryolu mevcuttu. Buna, Anadolu'nun dışında, Türklerin yaptığı Şam-Medine demiryolu ile Suriye, Bulgaristan ve Yunanistan'da kalan hatlar dahil değildir. 1923'te, Suriye hattı dışında Türkiye sınırları içinde, 3126 kilometresi normal genişlikte, 323 kilometresi ise dar olmak üzere tek hatlı demiryolu mevcuttu. (Keyder, 37)

Buharlı Gemicilik

Osmanlı İmparatorluğu'nda 1844'te başlayan tarifeli yolcu ve eşya taşımacılığı Hazine-i Hassa Vapurları İdaresi tarafından gerçekleştiriliyordu, çünkü Osmanlı denizyolları işletmeciliğinin başlangıcını oluşturan kuruluşun o anda sahip olduğu iki gemi Sultan Abdülmecid'e aitti. Tersane Şirketi olarak da anılan girişim 1864'te Fevaid-i Osmaniye, 1870'te İdare-i Aziziye, 1876'da İdare-i Mahsusa, 1911'de Osmanlı Seyr-i Sefain İdaresi adını aldı. Devlet denizyollarının yanı sıra, 1851'de Boğaziçi-Kadıköy arasında vapur işletmek için özel teşebbüs tarafından kurulan *Şirket-i Hayriye* de mevcuttu. (Müller-Wiener, 1998, s. 100; Kuran, 1995, s. 159-163).[6] Tersane-i Amire'ye ait olan Eser-i Hayır ve Mesir-i Bahri ile Osmanlı İmparatorluğu'nda tarifeli yolcu ve eşya taşımacılığı 1844'te başladı. (Kuran, 1995, s. 159). 1847'de İstanbul'dan Trabzon'a ve Selanik'e olan hat çok popüler hale geldi. 1854'te Boğaz'daki taşımacılık için Şirket-i Hayriye devreye girdi. (Langensiepen-Güleryüz, 2000, s. 2)

Gemi bakım ve onarımı için en büyük tesis, 1911'de kurulmuş "İstinye Tamir Havuzları Şirketi"dir. Çeşitli gemileri tamir etmek, her nevi demir inşaat yapmak üzere mükemmel tesislere ve 8.500 tonluk (Türkiye'nin ilki) yüzer dubaya (havuza) sahip tesisler 1913'te tamamlanmış; savaş başında Bahriye Nezareti tarafından el konulmuştur. İyi nitelikteki diğer 5 tesise de Seyrisefain Şirketi (Denizyolları) tarafından el konulmuştur. Bu bilgiler, İstanbul'da 19. yüzyıl başında ortaya çıkan buharlı gemi yapım ve bakım geleneğinin bir uzantısı gibi gözüküyor.

Karayolları

Karayolları teknolojisi de demiryolları teknolojisi kadar yenidir. Türkler, zaman içinde Ön Asya'yı fethedip Batı'ya yöneldikçe, mevcut Roma yollarını terk edip, bu ulaşım sistemini deve kervancılığı ile ikame ettiler. 19. yüzyıl ortasına kadar uzun mesafe taşımacılığı hayvan sırtında yapıldı. İlk kara yolu İstanbul-İzmit yoludur. Bu yolun teknolojisi hakkında fazla bilgi yok, ancak geleneksel Osmanlı parke kaldırımcılığıyla yapıldığı düşünülebilir.

6 Osmanlı İmparatorluğu sularındaki çok sayıda buharlı gemi işletme teşebbüsleri hakkında bkz. Kütükoğlu, 1995, s. 165-206.

Ülkede atlı araba geçişleri düşünülerek ve modern mühendislik metotları kullanılarak yapımına başlanan ilk yollar 1850'lerde yapılan Bursa-Mudanya, Bursa-Gemlik ve Trabzon-Erzurum şoseleri idi. 314 kilometrelik Trabzon-Erzurum yolu 1872'de tamamlandı. Cumhuriyete kadar Anadolu'da 18.335 kilometrelik taş döşeme şose yol inşa edilmişti. (Tekeli ve İlkin, 1995, 433, 440). Yolların yapımında genellikle yabancı mühendisler istihdam ediliyordu. Daha sonraları 1867'de açılan Mülkiye Mühendis Mektebi, 1874'te Turuk-u Maabir Mektebi, 1883'te Hendese-i Mülkiye Mektebi (1909'da Mühendis Mekteb-i Âlisi olmuştur), 1911'de Kondoktör (Fen Memuru) Mektebi ile yerli mühendis ve teknisyenler yetiştirmeye çalışmıştır. (Tekeli ve İlkin, 1993, 436-9). Bu yollarda modern mühendislik teknikleri ve teodolit kullanılmış, daha çok Fransız ve İngiliz mühendisler projeci olarak çalışmıştır.

İlk yol yapım regülasyonları olan 1856 ve 1866 tarihli 'Turuk-u Maabir Talimatname-si'nde 1898'de yapılan bir değişiklikle 'makadam' [McAdam][7] tekniği imparatorluğa girmiş oluyordu. Karayollarındaki gelişme için araba teknolojisinin de gelişmesi gerekir. Avrupa taklidi 'koçu', 'katip odası' ve 'talika' türünde ilk arabaların 18. yüzyılda kent içlerinde yapımı ve kullanımı yaygınlaşmıştır. Ancak bu arabalar üretilirken bir Osmanlı yorumu (adaptasyon) kazandığı anlaşılıyor. 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren Avrupa modeli fayton, kupa, landau (landon) üretilmeye başlandı; asrın sonunda şehirlerarası yolculuk ve posta taşımacılığında eliptik yaylara oturtulan yaylılar Anadolu'nun her tarafında kullanılır hale geldi. Araba yapımı sanayi haline gelirken, bunda yeni kurulan sanat okullarının rolü de olmuştur. Başka bir deyişle, Avrupa içten patlamalı motorlara, otomobillere geçerken Osmanlı yaylı araba teknolojisine geçiyordu.

Karayollarının motorlu araçların seyrine elverişli olmayışı, ülkede otomobil, tarımsal makineler ve diğer motorlu araçların yaygınlaşmasını engelliyordu. Otomobil ayrıca II. Abdülhamid devrinin ithalat yasaklarından da nasibini almıştı; 1914'te, İstanbul'da 110, İzmir'de 22 ve diğer vilayetlerde 55 olmak üzere toplam 187 adet motorlu araç bulunuyordu. (Eldem, 1994, 96). Karayolunda bir başka ulaşım aracı tramvay idi. Elektrikli tramvay İzmir'de 1885'te, Selanik'te 1892'de çalışmaya başlamıştı. (Issawi, 150). İstanbul'da tramvaylar çalışmaya başladıkları 1871'den 1914'e kadar beygirle, bu tarihten itibaren elektrikle çekilmişti. (Günergun, 1995, 379). 1939'da İstanbul'daki tramvay hatları satın alınarak millileştirilmiştir. İstanbul'da 1931'de 4 otobüs ile başlayan otobüs işletmesi geliştikçe tramvay ikinci planda kalmış ve 1961'de Avrupa yakasında, 1966'da Anadolu yakasında tamamen kaldırılmıştır. (Kutlu-Çeçen, 1995, 336). Metro olarak nitelendirilebilecek Beyoğlu-Karaköy arasındaki "Tünel", imtiyazını alan Henri Gavand adlı Fransız mühendis tarafından tasarlanmış ve 1874'te işletmeye açılmıştır; 1939'da satın alınarak diğer ulaşım şebekesi ile birlikte Belediye'ye devredilmiştir. (Kutlu-Çeçen, 1995, 337)

7 Ünlü İskoç mühendis John Loudon McAdam (1756-1836) tarafından, kırık taş dökülüp üzerinden silindir geçirilerek yapılan ekonomik bir yol yapım tekniği; Türkiye'de "makadam" yol veya şose diye bilinir.

Haritacılığın ve Topoğrafyanın Gelişimi

Yol yapımındaki gelişmeler ve kent planlamasında atılan ilk adımlarla (ilk belediye olan Altıncı Daire veya Beyoğlu Belediyesi 1857 tarihinde faaliyete geçti) modern savaş tabye (taktik) ve teknolojisi, doğru ve hatasız haritaların yapımını gerektiriyordu. Osmanlı İmparatorluğu'nun Küçük Asya (Anadolu) ve İstanbul dahil büyük şehirlerinin ilk fenni haritaları, 18. yüzyılın sonundan itibaren Avrupalı denizciler, subaylar ve mühendisler tarafından yapılmıştır. Alman Heinrich Kiepert 1840-45 arasında daha önceki haritalardan yararlanarak bir Anadolu haritası yapmıştı. Mühendishane-i Berri-i Hümayun ve Harp Okulu'nda harita dersleri vardır. Mühendishane öğrencileri 1845-51'de İstanbul'un, mühendis Suphi Bey 1861'de Bursa'nın haritalarını yapmışlardır.

Osmanlı Erkan-ı Harbiye Dairesi'nin yaptırdığı Karadağ ve Türk-Yunan sınır haritaları, 1875'te Paris'te toplanan uluslararası II. Coğrafya Kongresi'nde birincilik ödülü almıştır. 1894'te iki subay Fransa'ya jeodezi ve topoğrafya eğitimi eğitimine gönderildi. Bunlar dönünce, 1896'da nivelman ağına dayalı ilk harita alımına başladılar. Bu çalışmalar 1908'den sonra hız kazandı; on yıl içinde 465.000 kilometrekarelik bir nirengi ağı kurulmuş ve 365.000 kilometrekarelik alanda 1/25.000 ila 1/200.000 ölçekli haritalar yapılmıştır. (Tekeli ve İlkin, 1993, 146-7)

Osmanlı'nın Buhar Çağı Donanması

Donanmanın İlk Buharlı Gemileri

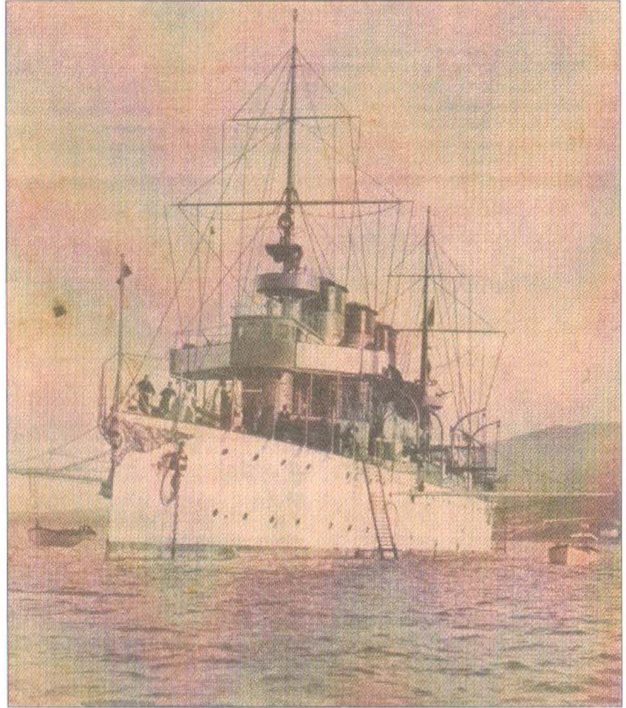
Buhar makinasıyla Osmanlıların tanışması 1828'de buharlı gemi vasıtası ile olmuştur. İzmir'e uğradıktan sonra 20 Mayıs 1828'de İstanbul'a gelen İngiliz H.M.S. Swift gemisi derhal 350.000 kuruş karşılığında dönemin Darphane müdürü ve bir grup Ermeni tüccar tarafından satın alınıp beyaza boyanarak ve 'Sürat' ismi verilerek Sultan II. Mahmut'a hediye edilmişti. Geminin mürettebatı Osmanlı hizmetine girerken geminin bakımını yapan İngiliz teknisyen-kaptan Kelly'ye de iftihar nişanı verildi. Buhar gücünden etkilenen padişah ve kaptan-ı derya hemen İngiltere'den ikinci bir buharlı gemi getirtti; H.M.S. Hilton Joliffe adlı gemi 'Sagir' adını aldı, kaptanı ve mühendisi, personeli eğitmek ve makinelerin bakımını sağlamak üzere Osmanlı donanmasının hizmetine girdi.

II. Mahmut donanmanın yenilenmesi için yeni bir program ile 1829-1834 arasında İstanbul, Gemlik, İzmit ve Sinop'ta savaş gemileri inşası başlattı. Bu çalışmalar esnasında, o sırada İstanbul'da bulunan New Yorklu ünlü gemi yapımcısı Henry Eckford'un yanı sıra Charles Ross ve Foster Rhodes adlı Amerikalıların önemli katkıları oldu. Rhodes 1830'larda donanma tersanelerinin başında idi. Osmanlı İmparatorluğu'nda inşa edilen ilk buharlı gemi 24 Kasım 1837'de Aynalıkavak'ta suya indirilen 'Eser-i Hayır' oldu; inşaasına Foster Rhodes nezaret etmişti. Bunu 1838'de 'Mesir-i Bahri' ve 1839 da 'Tahir-i Bahri' izledi. (Müller-Wiener, 1998, s. 84; Langensiepen-Güleryüz, 1995, s. 1-3). 1839'da Osmanlı donanması 14 kalyon, 9 firkateyn, 10 korvet, 7 brik ve 4 vapurdan oluşuyordu. Sonraki dönemde, denizciliğe ilgi duyan padişah Abdülaziz'in çabaları ile Osmanlı donanması genişledi. Ancak bu genişleme de donanmanın ihtiyaçları göz önünde tutularak bilinçli tercihler ile yapılmamıştı. (Langensiepen-Güleryüz, 2000, 239)

19. Yüzyıldan Cumhuriyet'e Osmanlı Donanması

19. yüzyıl ortalarından Birinci Dünya Savaşı'na kadar olan döneme bakıldığında Osmanlı donanmasına (değişik tarihlerde hizmet dışına çıkanları bulunmakla birlikte), 1864-1885 arasında 13 adet zırhlı [ironclad], 1865-1873 arasında 7 adet zırhlı nehir monitörü [river monitors], 1891-1913 arasında 5 adet muharebe gemisi [capital ships], 1841-1856 arasında 5 adet uskurlu kalyon [ships of the line], 1846-1879 arasında 15 adet firkateyn [frigate], 1841-1894 arasında 16 adet korvet [corvette], 1892-1912 arasında 7 adet kruvazör [cruiser], 1885-1907 arasında 40 adet torpidobot [torpedo boat], 1890-1892 arasında 3 adet torpido gambot [torpido gunboat], 1907-1909 arasında 8 adet destroyer, 1886-1908 arasında 3 adet denizaltı, 1859-1912 arasında 40 adet açıkdeniz gambotu [seagoing gunboat], 1852-1899 arasında 23 adet yat ve sörvey gemisi ve 1828'den itibaren toplam 62 adet silahlı vapur [armed steamer] katılmıştır. (Bkz. Langensiepen-Güleryüz, 2000). Ayrıca 2 nehir gambotu, 35 istimbot ve servis botu, 40 motorbot, 41 römorkör, 21 liman hizmet gemisi hizmet vermiştir. Osmanlı ülkesinin deniz mevcudiyeti dikkate alındığında bu sayıların son derece yetersiz olduğu rahatlıkla görülmektedir.

29 Ekim 1923 itibariyle Cumhuriyete Osmanlı donanmasından kalan buharlı gemi sayısı son derece kısıtlıydı. Bunlardan hizmette olanlar 11 adet çeşitli savaş gemisi, 4 römorkör ve 7 motorbot; hizmet dışı olanlar ise 15 adet çeşitli savaş gemisiydi. (Langensiepen-Güleryüz, 2000, s. 59). Türkiye'yi bir anlamda Birinci Dünya Savaşı'na sokan[8] ünlü Alman zırhlıları 'Goeben' ve 'Breslau' ya da 'Yavuz' ve 'Midilli' (savaşta batmıştır) çağın en ileri gemileriydi.[9] Yavuz 1950'lere kadar hizmette kalmış bir efsane gemiydi.



Osmanlı donanması tüm yenileme çabalarına rağmen denizcilikteki eski gücüne hiçbir zaman ulaşamadı. Bunda Sanayi Devrimi'ni yaşamamış bir toplumsal yapının yarattığı sıkıntılarla birlikte yürütülen yanlış politikaların da payı vardı. Buna rağmen özellikle donanmanın güçlendirilmesi için harcamalar yapıldı, yurtdışındaki teknolojileri gelişkin ülkelere gemiler ısmarlandı. Bunlardan biri de o yıllarda Amerika'da yaptırılan Mecidiye zırhlısıydı.

8 Genel kanaat, Alman komutanın kendi kararı ya da hükümetinin emri doğrultusunda 29 Ekim 1914'te Rus limanlarını bombardıman ettiğidir. Oysa, Enver Paşa'nın Bahriye Nazırı Cemal Paşa ve Talat Paşa ile konuşarak 22 Ekim'de imzaladığı saldırı kararını Amiral Souchon'a 25 Ekim'de verdiği hakkında hkz: Wallach, 160.

9 "Daha önce Almanya'dan alınan ve Barbaros Hayrettin ve Turgut Reis adları verilen Kurfürst Friedrich Wilhelm ve Weissenburg, haşmetli çağları geride kalmış yaşlı, eski gemilerdi. Akdeniz'de İngiliz donanmasından kaçarak Boğazlara iltica eden bu iki gemiye,

Denizaltıcılık

Dünyada denizaltı denemeleri 19. yüzyılın ortalarında başlamıştı. Osmanlı donanması için ilk denizaltı 1886'da İsveçli silah imalatçısı Thorn Nordenfelt'e ısmarlandı. Onun bir İngiliz deniz mühendisi olan George William Garret ile ortak çalışarak İngiltere'de imal ettiği denizaltıların parçaları İstanbul Haliç'te Taşkızak Tersanesi'nde birleştirilmiş ve Osmanlılara ait ilk denizaltı 6 Eylül 1886'da buradan denize indirilmiştir. Denizaltıların (Osmanlı tabiriyle tahtelbahir) satın alınması 15 Mart 1888'de tamamlandı ve 'Abdülhamid' ve 'Abdülmecid' adı verilen gemiler donanmada görevlendirildi. Ancak denizaltılar hiçbir zaman kullanılmamış, 1921'de hurdaya ayrılmıştır. Osmanlı donanmasını ihya etmeye çalışan Abdülaziz'in aksine, II. Abdülhamid devrinde donanma Haliç'te çakılı kalmıştı. Oysa Abdülhamid devri, en azından başlangıcında, donanmanın modernizasyonuna önem verildiğini düşündürtecek şekilde idi. İki denizaltının yanı sıra 1892'de, 12 adet birinci sınıf, 7 adet ikinci sınıf, 1 adet üçüncü sınıf ve 30 adet eski tipte olmak üzere toplam 50 adet torpido gemisi bulunuyordu. (de Groot, 1996, s. 220-235)

Havacılıktaki Gelişmeler

Balonculuk

Osmanlı İmparatorluğu ilk balon uçuşu 1798'de Mısır'da gerçekleştirilmiş, bunu aslen İngiliz olup ihtida etmiş olan Selim Ağa adlı bir mühendisin 1801'de İstanbul'daki denemeleri izlemiştir. Daha sonra 1802, 1844, 1871, 1872 ve 1909'da Avrupalı baloncular İstanbul'da çeşitli gösteri uçuşları düzenlemiştir. 20. yüzyıl başlarında balonların askerî amaçlı kullanımı görülmektedir. Alman Parseval Luftfahrt Flugzeug Gesellschaft firmasına yaptırılan bir balon Edirne'de 1912'de uçurulmuş ve Bulgarların şehre saldırmaları sırasında birkaç defa kullanılmıştır. Osmanlı hükümeti 1913'te yine aynı firmaya güdümlü bir askerî balon sipariş etmiş, balon için Safraköy'de özel bir hangar inşa edilerek beş subay ve 100 kişiden oluşan bir balon bölüğü kurulmuştur. (İhsanoğlu, 1995, s. 499-524)

Tayyarecilik ve Türk Hava Kuvvetlerinin Kuruluşu

Türkiye'de ilk uçuş İstanbul'da Aralık 1909'da Belçikalı Baron de Catters tarafından gerçekleştirilmiştir. Daha sonra Trablusgarb (Libya) Savaşı sırasında 1911'de İtalya'nın havadan bomba atması üzerine Osmanlı Genelkurmayı Avrupa'dan uçak ve balon satın alınması girişiminde bulunmuş ve iki subayı Paris'e havacılık tahsiline göndermiştir. Bu subaylar Fransa'da, Blériot uçuş okulunda eği-

(Goeben ve Breslau) Osmanlı Devleti'nin tarafsızlık statüsünün bozulmaması için satın alma işlemi yapılarak Türk sancağı çekilmişti. Fakat bununla gerçekte Almanların mülkiyet hakkı değişmemişti; gemiler ancak harp sonunda Türk mülkiyetine geçti. Harbin devamı boyunca bütün Alman yazışmalarında bu gemilerin Almanca isimleriyle anıldığı görülür. Amiral Souchon Türk donanması komutanlığına atandı (İngiliz deniz heyeti Türkiye'den ayrılmıştı), Fakat Türk amirali olmayı reddetti. Alman amirali olarak kendisini birinci derecede Alman deniz savaşının yönetiminden sorumlu görüyordu. Ortalama 1600 kişilik mürettebatı olan iki geminin teslim alınmasıyla Türk-Alman askerî ilişkilerinde yeni bir unsur ortaya çıktı. Şimdiye kadar, Türkiye'de Alman danışmanlar ve öğretmenler çalışıyordu; şimdi ise, savaşa aktif katılacak olan toplu Alman birlikleri ortaya çıkıyordu. Dünya Harbi'nin cereyanı sırasında bu şekil daima artan boyutlar kazanacaktır." (Wallach, 146).

timlerini tamamlayarak 1912'de yurda dönmüştür. Aynı yıl Fransa'dan satın alınan ve pilot Gordon Bell idaresinde İstanbul'a gelen, Osmanlı Devleti'nin malı olan ilk uçak 26 Nisan 1912'de bir deneme uçuşu yapmıştır. Yeşilköy'de 1912'de Tayyare Mektebi'nin inşaasına başlanmış, okul müdürlüğüne bir Fransız getirilmiştir. 1914'te tayyareci üsteğmen Midhat Nuri Bey *Vesâit-i Tayyeran* (Uçan Araçlar) isimli ilk Türkçe teknik uçuş kitabını neşretmiştir. (İhsanoğlu, 1995, 524-36). Osmanlı Devleti havacılığı geliştirmek gerektiğinin bilincine erken vararak İstanbul'da bir Tayyare Mektebi ile bir havaalanı kurulmasını planlamış olmasına rağmen, ülkeye uçak teknolojisinin transferini sağlayacak bir uçak fabrikası kurulması ve mühendis-teknisyen yetiştirilmesini değil, dönemin askerî kaygıları nedeniyle bir an önce yeteri sayıda uçak satın alınması ve pilot yetiştirilmesini düşünmüştür.

Birinci Dünya Savaşı başladığında Osmanlı ordusunun elinde toplam 11 uçak bulunuyordu. Bunlardan 6 tanesi işe yarar durumdaydı. Müttefik Almanya Savaşta Osmanlı Devleti'nin uçak, pilot ve teknisyen açığının kapatılmasında yardımcı oldu. 1916'da Osmanlı hava kuvvetlerinin mevcudu 90 tayyare, 81 pilot, 58 râsıt idi. Böylece havacılık konusunda savaş öncesi Fransız etkisi ve bağımlılığı yerini Alman etkisi ve bağımlılığına bıraktı. (İhsanoğlu, 1995, 536-54)



Uçak ve balonların askeri amaçlarla kullanılması 20. yüzyılın başlarındadır. Bu tarihe kadar gösteri amaçlı balonlar vb. Osmanlı'da kullanılmış ve İstanbul'da yapılan gösteriler ilgiyle karşılanmıştır. Ancak Osmanlı ordusunda uçakların kullanılması Balkan Savaşı'nda görülür. I. Dünya Savaşı sırasında özellikle keşif amaçlı olmak üzere Kafkasya, Filistin, Çanakkale cephelerinde balonlar da kulanılmıştır. Resimde 1909'da gösteri amaçlı olmak üzere Taksim'e iniş yapan bir balon.

Donanma Havacılığı

Osmanlı'nın son döneminde donanmaya eşlik eden bir diğer unsur donanma havacılığı idi. Osmanlı Hava Kuvvetleri 1911'de Yeşilköy'de kurulmuştu. 1913'te Fransız eğitimciler burada bir uçuş programı başlattı. Donanma da Yeşilköy'de bir deniz uçağı üssü kurmuştu. Savaşa kadar çok az sayıda subay eğitimini tamamlayabildi. Savaş başladığında iki gözcü uçağı, uçak ve yer personeliyle birlikte ordu birliklerine gönderildi. Eğitim okulu Alman bir subay komutasında kaldı. 1917'de Osmanlı donanma hava filosunda sekiz uçak vardı ve yer personelinin tümü İzmit'te üslenmişti. Uçaklar Boğaz'da Anadoluhisarı'nda, Karadeniz'de ise Ereğli'de konuşlanmıştı. Personel Alman ve Osmanlı karışımı idi. (Langensiepen-Güleryüz, 2000, s. 56)

19. Yüzyılda Osmanlı Tarım Teknolojisi

Ülkede gelişkin bir sanayiden söz edilemediği için, 19. yüzyılda tarım sektörü Osmanlı ekonomisinde başat rolde bulunuyordu. Tarım sektöründeki nüfusun toplam içindeki payı % 75-80 civarında olup, 20. yüzyıl başlarında Anadolu'dan yapılan ihracatın % 80-85'ini de tarımsal ürünler oluşturuyordu. Geleneksel Osmanlı tarımında genellikle yerel tüketime yetecek (geçimlik) düzeyde üretim yapılıyordu; ihracat birincil öneme sahip olmayıp temel kaygı İstanbul'un (ve sonra diğer büyük diğer şehirlerin) iaşesinin sağlanmasıydı. Tarım teknikleri binlerce yıldır değişmemişti, ilkeldi. Yağmur suyuna bağımlılık sürüyordu. İhracata yönelmeme ve kişilerin toprak üzerinde mülkiyet hakkına değil ancak intifa hakkına sahip olması gibi temel belirleyici faktörler yüzünden, üreticilerin tarıma yatırım yapmak ve bir tarım fazlası verecek kadar fazla üretmek için müşevvikleri yoktu. Bu durum tarımda modern teknikler ve aletler kullanılmasını sınırlandıran bir unsurdu. Bir İngiliz'in dönemin tarımsal yapısını betimleyen şu ifadesi çarpıcıdır:

> "Tarımsal faaliyete ilişkin her şey en basit ve ilkel durumdadır. Karasaban sadece ucuna demir takılmış birbirine çatılı iki odun parçasından ibarettir. Toprağı çevirmeyip (sadece) çizen bu aleti bugün ancak Avrupa'nın bazı uzak köşelerinde görmek mümkündür. Sonra toprağı bellemeğe yarayan iki çatallı tahta yaba gelir. Ekili toprağı düzeltmek için kullanılan araç kalın daldan örülmüş bir hasırdır. Ekini kesmekten ziyade koparan kaba bir orakla kör bir çapa başlıca araçlar arasındadır. Tohum toprağa elle savrulur. Harman ise, *Kitab-ı Mukaddes*'in Filistin'i gibi, kısmen ekini çiğneyen kısmen de üstünde bir oğlan çocuğunun ağırlık koyduğu, sapları başaktan ayıran ve altında çakmak taşı bulunan düveni çeken öküz ya da atların işidir. Taneler samandan rüzgara savrularak ayrılır. Gübre nadiren kullanılır ve asla sistematik ve uygun biçimde verilmez. Sulama, iklim ve toprak koşullarına uygun tarımı kimse duymamıştır. Bir nadas sistemi geliştirilmemiştir; toprak gücünü çok yitirirse birkaç yıl ekilmez, sonra aynı şekilde ekilir. Bağlar, zeytinlikler ve meyve ağaçları, doğadaki gibi, budanmaksızın, temizlenmeksizin hatta dipleri bellenmeksizin büyürler. Bilinen ve uygulanan tek bahçe zanaatı aşılamadır." (Baskıcı, 2003, 50)

Osmanlı tarım sektörü 19. yüzyılda hükümetin "bilinçli" politikalarına sahne oldu ve yüzyılın sonunda çehresi bir miktar değişti. Öncelikle tarımı geliştirmek için politikalar oluşturup uygulayacak bir tarımsal bürokrasi kuruldu. 1838'de Ziraat ve Sanayi Meclisi kuruldu ve 1839'da Meclis-i Umur-u Nafıa adıyla Ticaret Nezareti'ne bağlandı. 1843'te Ziraat Meclisi, 1846'da Ziraat Nezareti, 1858'de altyapı yatırımları ile ilgilenecek Meclis-i Meabir ve 1868'de tarımda verilecek imtiyazları kararlaştıracak Nafıa Dairesi kuruldu. (Güran, 1992a, s. 219-20.) Hükümet, tarımsal üretim teknikleri ve araçlarının modernleşmesi amacıyla üreticilerin teorik ve pratik bilgi edinmelerini sağlayacak eğitim kurumlarının kurulması, atıl toprakların ve tohum, bitki ve hayvan ırklarının ıslahına çalışılması, tarımda yenilikleri yaygınlaştırmak için çeşitli yarışmalar düzenlenmesi ve ödüller verilmesi, tarımsal araç-gereçlere gümrük muafiyeti tanınması gibi uygulamalara yöneldi. Ankara, Konya, Adana, Sivas ve Erzurum vilayetlerinde model çiftlikler kuruldu. Bu çiftliklerde ıslah edilmiş tohum türleri, modern araçlar, yapay gübreler, verimlilik artırıcı teknikler yerli ve yabancı tarım uzmanları denetiminde uygulandı.

Bir tarım ülkesi olarak, fenni ziraat teknikleri de Osmanlıya geç girmiş ve yaygınlaşamamıştır. İstanbul'da 1847'de, ABD ve Fransa'dan gelen uzmanlar tarafından Yedikule'de açılmış olan bez dokuma fabrikasına gerekli ipliğin hammaddesi olan pamuğu yetiştirmek ve pamuk ziraatini geliştirmek için Yeşilköy'de bir 'Ameli Ziraat Mektebi' açılmış ise de, üç yıl sonra kapanmıştır. Ziraat eğitimi için Avrupa'ya öğrenci gönderilmesinin yeterli olmadığının anlaşılması üzerine 1878-79 yıllarında yeniden bir ziraat mektebi açılması gündeme gelmiştir. Kuruluş çalışmaları yavaş ilerlemiş ve Halkalı'da kurulan yeni Ziraat Mektebi 1896'dan itibaren mezunlarını verebilmiştir.[10]

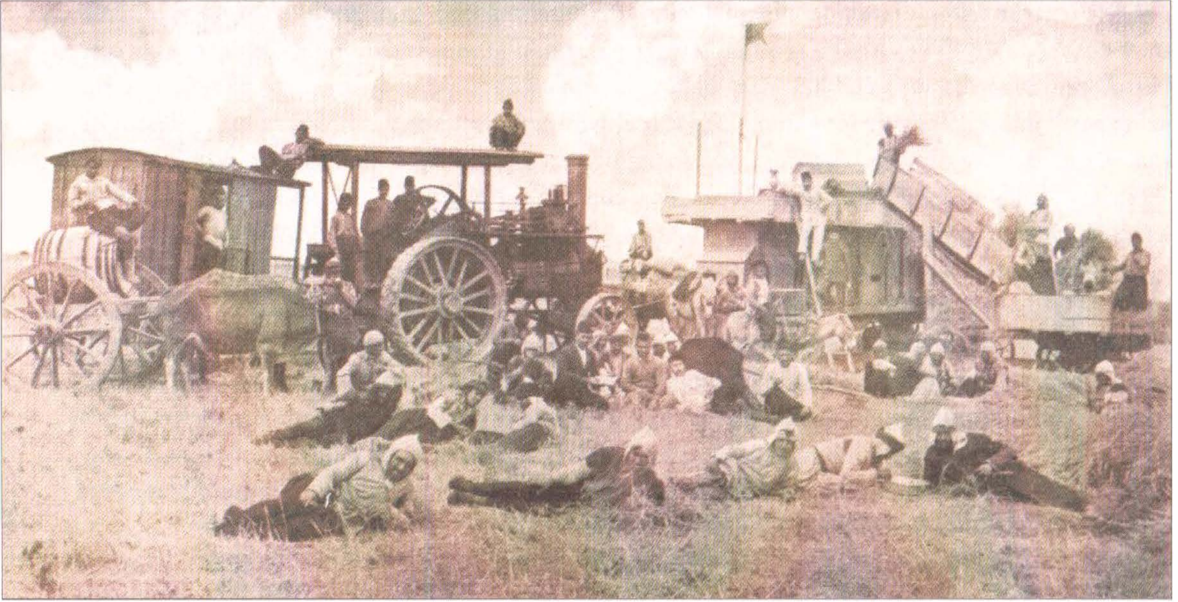
Tarımsal üreticiler arasında modern teknikler ve aletlerin yaygınlaşmasında Osmanlı ülkesinde yaşayan Avrupalı toprak sahipleri ve çiftçiler ile özellikle Balkanlar ve Kırım/Kafkasya yoluyla Anadolu'ya gelen göçmenlerin etkileri oldu. Ayrıca yabancı şirketler de çeşitli merkezlerde temsilcilikler açarak özellikle taksitli satışlarla modern makineleri pazarlamaya başladı. Tarımda modern teknikler kullanımı Ege ve Çukurova gibi dünya piyasaları için üretime yönelen ve büyük toprak sahipliğinin görece yaygın olduğu bölgelerde görüldü. İzmir ve civarındaki İngiliz toprak sahipleri buharlı makineler de dahil olmak üzere 1860'lardan itibaren çiftliklerinde modern tarımsal aletler kullanmaya başladı. (Kurmuş, 1974, s. 112-9)

Edirne'de Türk bir büyük toprak sahibi 1867'de çiftliğinde denemek üzere İngiltere'den Clayton & Shuttleworth buharlı harman makinesi; 1879'da Trakya'da bir Türk çiftçisi İngiliz Ransomes fabrikasından bir harman makinesi ve bir buharlı pulluk getirtmişti. 1880'lerde ise Adana Valisi Abidin Paşa İngiltere'ye 6 lokomobil (buharlı pulluk) ve 3 harman makinesi ısmarlamış, makineler gelince bir kısmını Adana ve Silifke civarındaki kendi çiftliklerinde kullanıp bir kısmını Yüreğir ovasındaki büyük toprak sahiplerine dağıtmıştı. 1887'de Adana'da İngiliz Richard Hornsby & Sons marka biçme makineleri ve T & F Howard marka harman makineleri ile, Amerikan Johnson Harvester Company'nin biçme makinelerini, 1906'da Konya'da Amerikan McCormick biçme makineleri ile Alman Rudolph Sack sabanlarını bulmak mümkündü. (Baskıcı, 2003, s. 36-7)

Berlin'de 1890'da kurulan Export Association of German Engineering Works (Alman Sanayi İhracaatçıları Derneği) adlı birlik 19. yüzyılın sonunda Galata'da çeşitli Alman makine ve aletlerinin görülebileceği bir mağaza açmıştı. Burada bir mühendis makinelerin kullanılış ve mekanizmalarını ilgilenen kimselere gösteriyordu. Almanlar ayrıca Bağdat demiryolu ve Konya ovası sulama projesi nedeniyle ilgilendikleri Konya'da, 1911'de tarım aletleri satmak üzere Anadolu Sanayi ve Ticaret Şirketi adıyla bir de şirket kurmuşlardı. (Baskıcı, 2003, s. 37-8) 20. yüzyıl başlarında McCormick şirketi Adana'da, Fordson şirketi Tarsus'ta, Fiat traktörleri de Adana ve Mersin'de şubeler açmıştı. (Varlık, 1977, s. 48)

Fiyatlarının yüksekliği modern tarımsal makinelerin yaygınlaşmasını sınırlandıran en önemli unsur oldu. Ayrıca yakıt ve makineleri kullanacak ustalara verilecek ücret maliyetler de önemliydi. İzmir ve civarındaki büyük çiftliklere buharlı tarım makineleri 1860'larda gelmiş fa-

10 Sevtap Kadıoğlu, "Halkalı Ziraat Mekteb-i Alisi Mecmuası Üzerine Bir İnceleme", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, c.IV, 1(2002) 99-117.



Osmanlı tarımında modern tarım araçlarının kullanımı 19. yüzyılın ortalarından itibaren başlar. Ancak bu araçların yaygınlaşması yüzyılın sonlarındadır. Başlangıçta Çukurova ve Mısır'ın dışında o döneme göre nisbeten gelişmiş tarım aracı kullanımı yok gibidir. 19. yüzyılın sonları ve 20. yüzyılın başlarında orta ölçekte tarım yapan üreticiler arasında demir pulluk kullanımında artış görüldü. Bunda inşa edilen demiryolları sayesinde ulaşımın artması, nakliye işleminin kolaylaşmasının payı büyüktür. Ancak motor gücüyle çalışan büyük biçer-döverler yine de büyük çiftlik sahiplerinin kullandıkları araçlardı. Resimde 20. yüzyılın başlarında Adana'da büyük bir tarım işletmesinde kullanılan dönemine göre oldukça modern bir biçer-döver.

kat kömür, makinist ve toprağı temizlemenin maliyetleri nedeniyle beklenildiği kadar başarılı olamamıştı. Dönemin buharlı pulluk türlerinin günde 750-1500 kg kömür sarfetmesi nedeniyle, 1906'da, Konya'da olduğu gibi motorlu değil at ile çekilebilir tarımsal makineler talep ediliyordu. (Baskıcı, 2003, s. 44)

Tarımsal makineler konusundaki örnekler, teknoloji transferi ile birlikte bunun içselleştirilmesi meselesini gündeme getirmektedir. Makineleri monte edecek, kullanımını gösterecek, tamir ve yedek parça sorunlarını giderecek eleman ve servis ağına ihtiyaç vardı ve bu tür ağlar ancak 20. yüzyıl başlarından itibaren ve sınırlı bazı merkezlerde görülmeye başlandı. Daha öncesinde ise makineler bozulduğunda tamir edebilecek kişi bulmak imkânsızdı ve en küçük bir arızada bile makineler bir kenara bırakılıyordu. Adana valisi Abidin Paşa'nın getirttiği buharlı pulluk ve harman makineleri İngiltere'den gelen montör ve makinistlerin nezareti altında ilk sene çalıştırılmış, daha sonra bir kenara atılmışlardı. Yedek parça problemleri nedeniyle çoğu yerde buharlı değil koşum hayvanları ile çekilebilen makineler isteniyordu.

Şikâyetler ve istekler neticesinde şirketler 1890'lardan itibaren servis imkânlarını devreye soktu. Satış noktalarında ya da bazı demiryolu istasyonlarında çiftçilere bakım-tamir imkânları

sunuluyor ve basit arızaları nasıl gidereceklerі anlatılıyordu. Zamanla yerel bazı atölyeler de tarımsal makinelerin tamirinde, hatta yedek parça ve benzerlerinin imalinde uzmanlaştı. Tarımsal makineler ya da buharlı gemilerin motorları, kazanları vb. için tamir-yedek parça istekleri acil ihtiyaç haline gelmeye başlayınca İzmir ve İstanbul başta olmak üzere şehirlerde İssigonis ve diğerleri örneğinde yerli imalathaneler-tamirhaneler görülmeye başlandı. Ayrıca Bursa, İzmir, Akşehir gibi bölgelerde köylüler ve yerel imalatçılar yabancı markaların benzeri olan sabanlar ve pulluklar üretiyordu. (Baskıcı, 2003, s. 43)

Bu arada İmparatorluğun *meteoroloji* sisteminden kısaca söz etmek gerekir. Çünkü, sistematik ilk tabiat gözlemleri bu sayede yapılabilmiştir. Uluslararası Tuna Komisyonu'nun 1864'te Karadeniz kıyılarında gözlemevleri kurulmasını gerekli görmesi üzerine, 1867'de sadece bu bölgede değil, İşkodra'dan Bağdat'a değin 13 merkezde gözlemevleri kurulmuş, başına da Fransız uzman Aristide Coumbary getirilmiştir. İstanbul'daki bu merkez Türkiye'nin ilk meteoroloji gözlemevinin nüvesini oluşturacağı gibi, daha ilerideki Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün de altyapısını hazırlayacaktır.

"İktisad-ı Milli" Politikası ve Türk Burjuvazisinin Doğuşu

Önce, Osmanlı İmparatorluğu'nda Türk milliyetçiliğinin ve milli devlete dayalı bir milli ekonominin temellerinin atıldığı II. Meşrutiyet dönemindeki (1908-18) 'İktisad-ı milli düşüncesi' ve bunun iktisat politikalarını ana hatlarıyla görmek gerekir, çünkü bu düşünce ve uygulanan politikaların büyük bir kısmı yeni Cumhuriyet rejiminin de temel ilke ve politikaları arasına katılacak, savaşlarla kesilen ve sonuçları alınamayan bu politikaların orijinal hedefleri, zaman içinde yani 20. yüzyılda gerçekleşecektir.

20. yüzyıl başlarında Osmanlı, sanayi, tarım ve ticaret alanlarında çok zayıf bir altyapıya sahip olup, bu yapıların da en önemli kısmı yabancılarla bunların ortakları durumundaki yerli gayri Müslimlerin ellerindedir. Çok geç kalmış bir milli burjuvazinin oluşumunu başlatmak veya bir şekilde geliştirmek amacıyla, 19. yüzyıl sonu ve 20. yüzyıl başında yapılan siyasi ve fikri tartışmalara, doğal olarak giremeyiz. Cumhuriyetçilikten liberal bir adem-i merkeziyetçiliğe, devletçiliğe, korporatizme, Alman korumacı, tarihçi iktisat okuluna uzanan çok çeşitli iktisat politikalarının temel amacı hızla Türk-Müslüman bir ticaret ve sanayi burjuvazisi oluşturmaktır. Burada iki yaklaşım, hatta iki devlet politikası uygulaması ortaya çıkmıştır: Türk (Müslüman) yurttaşları iktisat alanında devlet eliyle olduğunca teşvik etmek ve gerekirse, yabancı uyruklularla gayri Müslim Osmanlıları engellemek ve mümkünse tasfiye etmektir.

> "Tüm çabalara karşın, 1908-1914 döneminde tasarruf aracılığıyla sermaye birikimi özlemi sonuç vermemiştir. Savaşların birbirini izlediği bu dönemde Müslüman unsur, tasarruf bir yana, geçimini zor sağlamıştı. Umulan sermaye birikimi gerçekleşmiyor, Müslüman işadamı bir türlü yaratılamıyordu... Özellikle kapitülasyonların hâlâ yürürlükte olduğu bir ülkede rekabet koşullarının eşitliğinden söz etmek güçtü. Öte yandan sanayileşmede geciken ülkede liberal söylem giderek yıpranmıştı... Balkan savaşlarının toplumda neden olduğu çöküntü II. Meşrutiyet liberalizmine me-

> zar oldu. Bundan böyle liberal söylem bırakılarak 'milli iktisat' ilkeleri benimsenmeye başlıyordu." (Toprak, 112).

Bu siyasi hava, 1930'ların başında cumhuriyet rejimi iktisadi bağımsızlık kazanınca, devletçiliğin daha kolayca uygulanmasına imkân veren bir faktör olmuştur. Liberalizm, tekrar 1950'ler ve 1980'lerde bir ivme kazanacaktır.

Devlet eliyle sanayii geliştirme konusundaki önemli bir adım, 14 Aralık 1913 tarihli 'Teşvik-i Sanayi Kanunu Muvakkatı'dır. On beş yıllık bir süre için "Bu kanun ile genel değeri 1.000 lirayı geçen, yılda toplam olarak 750 gün miktarında işçi çalıştıran, en az 5 beygirlik muharrik güç kullanan... fabrikalara bazı muafiyetler tanınmaktadır. (Savaştan önce ve Cumhuriyet ilanına kadar), bundan yararlanan 63'ü İstanbul'da, 15'i İzmir'de, 117 sanayi müessesesi bulunuyordu... Çoğu firmanın bu kanundan haberi yoktu." (Ökçün, 1971, a; 3-4)

Bu kanun, Türkiye'nin ilk sistematik sanayi teşvik mevzuatı sayılmalıdır. Kanun, 1927'de başka unsurlarla yenilenmiş ve Cumhuriyetin ilk sanayi teşvik mevzuatı haline gelmiştir: "Birinci Dünya Savaşı İttihat ve Terakki'ye özlemini duyduğu Müslüman-Türk işadamının oluşması için gerekli ortamı sağlayacaktı. Savaş yıllarında bazı iş sahalarının Türk-İslâm eşrafın eline geçmesinde siyasal etmenlerin rolü büyüktü (Toprak, 113). Bunda, 1916'da kapitülasyonların tek taraflı olarak fiilen kaldırılmasının da rolü olmuştur. Savaşın son yılına gelindiğinde, "1918'de faaliyette bulunan 129 Osmanlı şirketinden dokuzu 1908 öncesinde kurulmuştu... kırk ikisi ticari, kırk biri sınai, on altısı mali, on beşi inşaat ve nakliyat, dokuzu sigorta ve toplumsal amaç ve altısı zirai şirket olarak sınıflandırılmıştı." (Toprak, 117-8)

İşte bu kırk kadar sanayi şirketi, askerî imalathaneler ve bir avuç küçük esnaf ve sanatkarla Kurtuluş Savaşı'na giren Türkiye, imparatorluğun kalan son parçası üzerinde uzun savaş döneminden (1911-22) sonra, 1923'te Türkiye Cumhuriyeti olarak kurulduğunda, tüm insan[11] ve mali kaynakları tükenmiş, büyük bir dış borç yükü altına girmiş, az nüfuslu, geri bir tarım ekonomisiydi. Ancak bir takım tecrübeleri yaşamış, belli milli hedefler ve usuller benimsemiş, yorgun fakat umutlu, dirençli bir toplum olarak Türkler, her şeye yeniden başlayabilecek güçteydi.

11 1922 yılında, 760 bin kilometrekare alanda (Hatay 1939'da Cumhuriyet sınırlarına katılmıştır) yaklaşık 11-12 milyon kişi, çok da iyi olmayan şartlarda yaşıyordu. "Bu nüfusun onda biri bile okuma-yazma bilmiyordu. Resmi istatistiklere göre 1924 yılında, ilk, orta ve yüksek öğretimde toplam 5 bin okul, 12.400 öğretmen... sadece 1.000 kadar doktor ve 10 binden az hasta yatağı vardı" (Tezel, 102). Lozan'da 30 Ocak 1923'te Yunanistan ile Türkiye arasında imzalanan protokolle, 1 Mayıs 1923'ten başlayarak, iki ülke arasında zorunlu nüfus mübadelesi başlatılmıştı (Arı, 1). Savaş sırasında ve sonunda fiilen gerçekleşmeye başlamış olan ve protokolle de İstanbul şehri dışındaki yerlerde zorunlu hale gelen bu göçle, 1912-1928 arasında 1 milyon civarında Rum Yunanistan'a, Batı Trakya'da yaşayan 400 bin kadar Türk de Anadolu'ya göç etmiştir; Ermeni tehciri dışında en az 35 bininin de başka yerlere göç ettiği anlaşılmaktadır. ABD kaynakları 1922-1928 arasında, "Asya'daki Türkiye'den" 94 bin yabancı uyruklu muhacirin geldiğini, bunun 40 bininin doğrudan, 26 bininin Yunanistan'da bir müddet kaldıktan sonra ABD'ye gittiğini hesabetmiştir. (McCarthy, 122-3). Bu süreçte 1927 yılına gelindiğinde, ülkede "...hemen tamamı İstanbul'da oturan 110 bin Rum ve 77 bin Ermeni kalmıştı... 13.6 milyonluk nüfusun % 99'u Müslümandı" (Tezel, 97-99).

CUMHURİYET'İN İLK YILLARI VE DEVLETÇİLİK DÖNEMİ

Devletçilikten Önceki Yıllar

İzmir İktisat Kongresi, 1923

Lozan Barış Anlaşması (24 Temmuz 1923) sonuçlanmadan ve Cumhuriyet ilan edilmeden (29 Ekim 1923), Şubat 1923'te, savaş sonunda yakılmış İzmir'de Birinci İktisat Kongresi toplanmış ve yeni Türkiye'nin ilk iktisat programını hazırlamıştır. Bu program, kuşkusuz II. Meşrutiyet dönemindeki 'milli iktisat' düşüncesinin liberal bir boyutta yeniden hayata geçirilmesini istiyordu. Bunu gerçekleştirmek için siyasi bir altyapı, bir egemenlik gerekliliği kavramsal düzeyde de olsa, anlaşılmış bulunuyordu.

Lozan Anlaşması, 1923'te, yabancılara verilmiş olan kapitülasyonları hukuken kaldırmakla birlikte (kapitülasyonlar Birinci Dünya Savaşı esnasında tek taraflı olarak, *de facto* kaldırılmıştı), Türkiye'nin 1 Eylül 1916'daki gümrük tarifesini 5 yıl süreyle, 1929 yılına kadar geçerli sayıyordu. Bu hüküm, Türkiye'nin sanayide bir korumacılık veya devletçilik uygulamasını 1930'lara kadar ertelemiştir. Lozan yürürlüğe girdiği tarihte toplam (Düyun-u Umumiye) borç 129.4 milyon liraydı. Bunun 85,6 milyon lirası yeni devlete yükleniyordu. Savaştan önceki milli geliri ancak 200 milyon lira civarındaki imparatorluğun ekonomik bakımdan en zayıf kısmına yüklenen bu dış borç çok ağırdı.

Cumhuriyet'in İlk Döneminde Milli Gelir ve Dış Ticaret

Cumhuriyetin ilk yıllarında, 1930'a kadar, milli gelirin belli bir yükseliş gösterdiği ve sonra hızla azaldığı gözlenmektedir. Bu süreç Büyük Buhran'a (1929) paralel bir gelişmedir. İleri piyasa eko-

Mustafa Kemal Paşa'nın I. İktisat Kongresi'ndeki Konuşmasından

Kongrede bir açış konuşması yapan Gazi Mustafa Kemal Paşa, iktisadi ve siyasi bağımsızlık üzerinde durduktan sonra, "kanaat tükenmez hazinedir" şeklindeki, Şark felsefesine karşı çıkarak, "bu felsefeyi yanlış tefsir yüzünden bu millete büyük fenalık edilmiştir... İktisadiyat demek her şey demektir. Yaşamak için, mes'ut olmak için, mevcudiyeti insaniye için ne lazımsa bunların kaffesi demektir, ziraat demektir, ticaret demektir, say (emek) demektir... Ancak memleketimizin vüs'ati ve nüfusumuzun bu vüs'atle ne kadar gayri mütenasip olduğunu da hatırlayınız. Bu vasi ve feyizli toprakları işleyebilmek, işletebilmek için noksan olan el emeğini behamal fenni alatla telafi etmek mecburiyetindeyiz. Memleketimizi bundan başka şimendüferlerle, üzerinde otomobiller çalışır şoseler ile şebeke haline getirmek mecburiyetindeyiz... daha çok olmasını temenni ettiğimiz fabrikalarımızda kendi amelemiz çalışmalıdır. Müreffeh ve memnun olarak çalışmalıdır ve bütün bu saydığımız sınıflar aynı zamanda zengin olmalıdır ve hayatın lezzet-i hakikisini tadabilmelidir ki çalışmak için kudret ve kuvvet bulabilsin." Bunun için gerekirse yabancı sermayeye, zımnen de olsa teknolojiye açık olduğunu belirtiyor: "İktisadiyat sahasında düşünür ve konuşurken zannolunmasın ki, ecnebi sermayesine hasımız; hayır bizim memleketimiz vasidir. Çok say ve sermayeye ihtiyacımız vardır. Kanunlarımıza riayet şartı ile ecnebi sermayelerine lazım gelen teminatı her zaman vermeye hazırız. Ecnebi sermayesi bizim sayimize inzimam etsin ve bizim ile onlar için faydalı neticeler versin." (Ökçün, 1968, 252-6)

nomilerinde Keynesci uygulamalara giden gelişmeler, Türk ekonomisindeki devletçi, korumacı politikalara yol açacaktır. Zaten, Lozan Anlaşması'nın gümrük hükümleri de 1929 yılında ortadan kalkmış, Türkiye gümrüklerine sahip olmuştur. Milli gelir serileri, ülkenin hâlâ bir tarım ekonomisi olduğunu, sanayi ve ticaretin yerinde saydığını göstermektedir. Türkiye ancak savaşın yaralarını sarmakta, kopan bağları onarmaktadır. Savaş, "1923 tarım üretiminin, savaş öncesi son normal yıl olan 1913 düzeyinin altına düşmesine neden olmuştu. O halde en azından 1926'ya kadar olan yıllar bir yeniden inşa ve canlanma dönemi... olarak görülebilir. 1923-1929 arasındaki ekonomik büyümede bu yeniden inşanın payının büyük olduğu kuşkusuzdur." (Keyder, 174)

Gelirin en yüksek olduğu yıl (1929), aynı zamanda Büyük Buhran'ın başladığı yıl olmakta ve gelir mutlak olarak azalmaktadır: 1932 yılı geliri, 1929'a göre hemen hemen yarı yarıya düşmüştür. Aynı etki dış ticaret hacminde de görülmektedir. 1925'te milli gelirin % 25.4'üne varan ticaret hacmi 1932'de % 16'dır. Krizden önceki son liberal yıl olan 1928'de Türkiye'nin ithalatı 223 milyon lira; ihracatı 174 milyon liradır. Krizden ve gümrük tarifelerinin artırılmasından 6 yıl sonra 1934'te, ithalat 87 milyon lira ve ihracat 92 milyon liradır. Bu sürede, ithalat yaklaşık 3 misli, ihracat ise 2 misli azalmıştır. (Tekeli ve İlkin, 1982, Tablo 17'den). İthâlâtın azalmasını büyük ölçüde tarifelerin artırılmasına bağlayabilirsek de, hem ithalat hem de ihracatın, yani ticaret hacminin azalmasını, bu dönemdeki büyük dünya buhranına, diğer ülkelerin korumacı önlemlerine ve gümrük tarifelerini yükseltmelerine bağlayabiliriz.

Tabii ki, dış ticaret hadleri 1923'te 100 birim kabul edilirse, 1932'de 57'ye düşmüştür. Bu düşüş, dünya buhranından ötede, ihracatın tamamen tarımsal ürünlere, birincil hammaddelere dayanmasının bir sonucudur. (Kepenek ve Yentürk, 41-2). Gümrük tarifelerine 1929'da, 1916'da saptanan tarifelere 5, 8, 9 ve 12 katsayılarının uygulanmasıyla bulunan yeni nominal koruma oranları getirilmiştir. Bu tarifeler, eskiye göre çok yüksek olmakla birlikte yine de bize yakın, benzer ülkelerin koruma oranlarına göre daha makuldü. O dönemde, ekonominin girdi-çıktı ilişkileri iyice bilinmediğinden, hatta bu tür kantitatif teknikler daha ortaya çıkmadığından efektif koruma oranları hakkında bir bilgimiz yoktur. (Tezel, 162). Tabii ki bir sanayi koruma politikası açısından da önemli olan, efektif oranların bilinmesi, bu oranların yapısı ve ne yönde değiştiğinin zaman içinde anlaşılabilmesidir. 1929 henüz gümrük tarifesi etkisinin görülmediği veya çok az görüldüğü yıldır. Çünkü, Türkiye 1916 gümrük tarifelerinden kendi koyduğu yüksek gümrük tarifelerine ancak 6 Ağustos 1929'da geçebilmiştir. 1934, Türkiye'nin devletçilik politikalarını fiilen uyguladığı, yani ilk sanayi planını yürürlüğe koyduğu yıldır. Bu bakımdan aradaki 6 yıl, bir gümrük tarife artışının etkisini, diğer şartlar değişmeden (ceteris paribus) görebileceğimiz nadir bir dönemdir; çünkü ekonomi yapısal bir değişme sürecine henüz girmemiştir.

Bu çerçeve içinde, ithalat kalemlerinde önemli bir değişme olduğu söylenemez. En büyük kalem olan pamuklu mensucat 1/4 kadar azalırken, demir-çelik ve makinede büyük artışlar görülüyor. Artık şekerde bir kendine yeterlik düzeyi gözlenebilir. Yünlü mensucatta azalma varken, hem yün hem de pamuk ipliği ithalatı artmıştır. Bu da kumaş ithalatındaki azalmayı ikame ile açıklayabilecek bir göstergedir. Kara taşıtları ve makinedeki artışı, aşağıda göreceğimiz, tarımda-

ki mekanizasyonu teşvik eden bazı kanunlara bağlamak mümkün görülüyor. Kâğıt ithalini, 1928'deki Harf Devrimi ve okuma-yazma seferberliğine bağlamak mümkün mü, fazla bir şey söylenemez. Ancak, diğer maddelere de bakarak, gümrük tarife artışının ithalat bileşiminde çok önemli değişiklik yaptığını söyleyemeyiz; bunun en büyük etkisi ithalat hacmini küçültmekte görünmüştür.

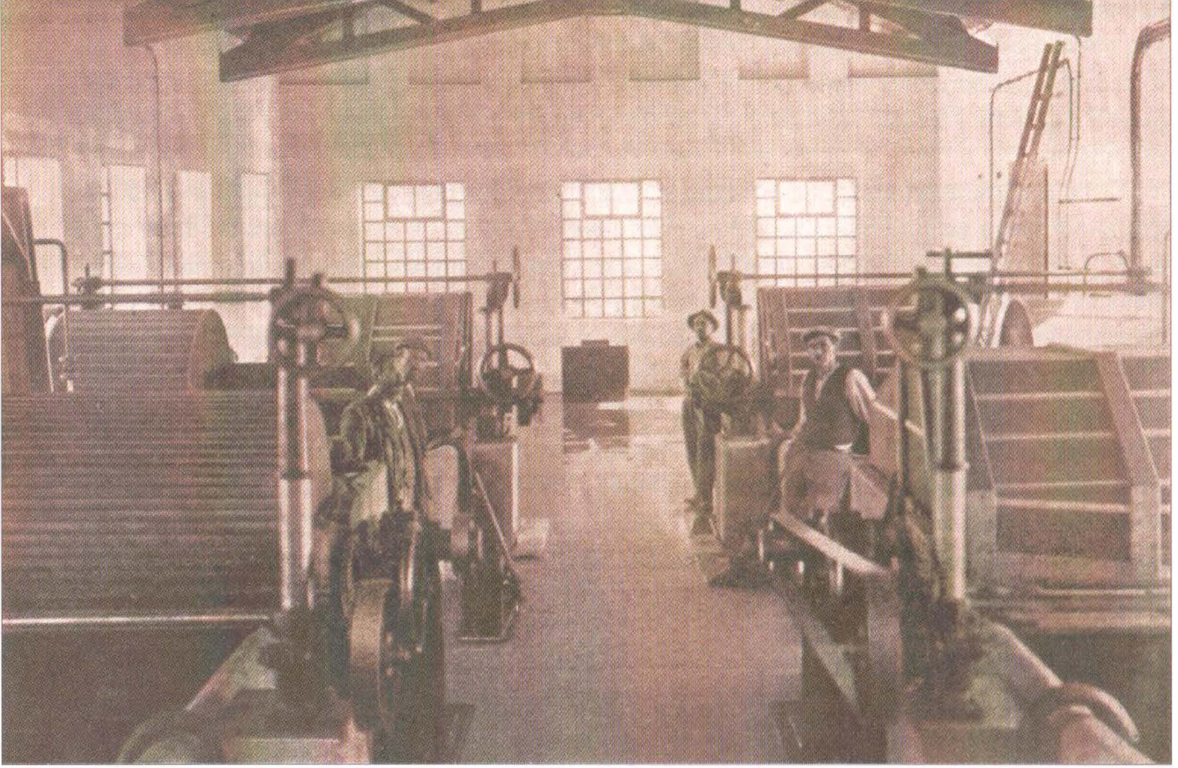
Dünya konjonktürü içinde ihracatın azalması, daha doğrusu yukarıda değinilen dış ticaret hadlerinin tarım ürünleri aleyhine dönmesi ile Türkiye, 1928'e göre miktar olarak, %34 daha fazla ihracat yapmasına rağmen, ihracat değeri yarı yarıya düşmüştür. Bileşim olarak tütün ve afyondaki büyük düşmelere rağmen, canlı hayvan ve fındıktaki artışlar dışında fazla bir değişme görülmüyor. Daha Türkiye'nin ihraç edebileceği yarı mamul bile mevcut değildir.

Gümrüklerin bu aşamada (1929) kontrol edilmeye başlanması iyi bir tesadüftü. Buna karşın, Osmanlı borçlarının ödemesi bu tarihte başlıyordu. Lozan'a göre 1929'da ödemesine başlanılacak borçlar, 1928'de Cemiyet-i Akvam aracılığıyla yeni ödeme esaslarına bağlanmıştı. Gerçi görüşmeler 1933 yılına kadar sürdüğünden, bu kriz dönemi bir şekilde atlatılmış oldu. Sonunda Türkiye'nin 8 milyon altın lira (yılda 700 bin lira) ödemesi kararlaştırıldı. Türkiye'nin Osmanlı borçları meselesi, hukuken ve fiilen (son taksit ödenerek) 1954'ün Mayıs ayında kapanmıştır (Kepenek ve Yentürk, 34. Ayrıca, Yeniay, çeşitli yerler ve Baskıcı, 2003 içinde, 351-60).

Yeni Şirketler ve Sanayinin Canlanması

Ekonomideki canlanmanın ya da kendini onarmanın önemli göstergelerinden biri de şirketleşmedir. Elimizdeki kaynak, yine Prof. Gündüz Ökçün'ün 1920-1930 arasında kurulmuş anonim şirketlerle ilgili araştırmasıdır. (Ökçün, 1971.b). 1920 yılında teorik olarak Osmanlı devleti her ne kadar işgal altında da olsa, hukuken yaşıyordu. Fakat, 1920'de Ankara'da Türkiye Büyük Millet Meclisi açıldığına ve milli mücadele başladığına göre, yeni devletin de fiilen kurulduğu yıl budur. Araştırma, 1920-30 arasında 11 yılda 66'sı yabancı sermayeli, 135'i yerli sermayeli 201 anonim şirketin kurulduğunu gösteriyor. Bunların nominal sermaye toplamları 113 milyon lira; ödenmiş sermayeleri 73 milyon liradır. 1924'e kadar 4 yılda 30 şirket kurulmuşken, bu tarihten sonra hızlı bir canlanma görülüyor: 1924'te 27, 1925'te 40, 1926'da 37 şirket kuruluyor. Bu dönemde kurulan şirketlerin sayı bakımından üçte biri, nominal sermaye bakımından % 38'i (43 milyon lira), ödenmiş sermaye bakımından % 43'ü (31.5 milyon lira) yabancı sermayeye aittir. Bu veriler, Batı ile sert bir mücadeleye rağmen iktisadi ilişkilerin Mustafa Kemal'in gösterdiği yolda işbirliğine yöneldiği kanaatini oldukça güçlendiriyor. Aynı dönemde, Sovyetlerin de 'yeni ekonomi politikası' (NEP) ile Batı sermayesine ve teknolojisine açıldıklarını ve pek çok ortak yatırım yaptıklarını düşünürsek bu pragmatik ve hatta akılcı yaklaşım garipsenmemelidir. Üstelik, yeni rejim hiçbir zaman sosyalist bir çizgiye de girmemiştir.

Anonim şirketlerin bölgesel dağılımını incelediğimizde, yabancı sermayenin tamamen İstanbul'da temerküz ettiği, 66 şirketin 57'sinin ve tabii 135 şirketin de 62'sinin burada bulunduğu anlaşılmaktadır. Ankara 21 şirketle İstanbul'daki 119 şirkete çok yakın bir sermaye büyüklü-



Cumhuriyet'le birlikte henüz biçimlenmemiş olan iktisat politikası, bir yandan İttihad ve Terakki'nin Meşrutiyet'le geliştirdiği "millî iktisat" kavramıyla birlikte liberal ekonominin ilkelerini yanyana getiriyor, eski İttihatçı yeni Cumhuriyetçi mebuslar, yabancılarla ortaklıklar kurarak yeni faaliyet alanları yaratıyordu. Resimde bunlardan biri olan Barut ve Mevaddı İnfilakiye İnhisarı Küçük Yozgat Fabrikaları'nda pamuk barutu stabilizasyon atelyesi ve işçiler.

ğü yakalamıştır. Ankara'daki sermaye büyüklükleri, şirket başına, Istanbul'a göre yaklaşık 4 mislidir. Ankara'da sermaye temerküzünün önemli nedeni, nominal sermaye miktarı 32 milyon TL civarındaki 3 bankanın burada kurulmuş olmasıdır.

Yeni rejimin mebusları, eski İttihatçılar, eski Osmanlı şirketleri, Avrupa şirketleri ve bankalarının yanı sıra Türk bankaları, belediyeler ve diğer kamu kuruluşları yabancı uyruklularla bir araya gelebilmiştir. Bu da cumhuriyetin ilk dönemindeki liberal kozmopolitliğe güzel bir örnektir. Rejim henüz kendi müteşebbisini aramakta, bir kuluçka dönemi yaşandığı gözlemlenmektedir. Bu nedenle Ökçün, bugünkü yabancı sermaye mevzuatı çizelgelerinde yer alan, ülkelere göre yabancı sermaye tasnifi yapmamıştır; biz de yapmaya teşebbüs etmedik. Maden şirketleri, orman ürünleri, inşaat şirketleri ve tek tarım şirketinin de önemli bir teknoloji getirmediği anlaşılıyor. Tekel şirketleri grubunda geçen, hükümetin bazı tekel maddelerinin ithal, üretim ve satım imtiyazlarını verdiği yabancı sermayeli işletmeler aslında imalat içinde yer alırlar. Bunlar, Belçika ser-

mayesi ve teknolojisiyle 1925'te kurulan Türkiye Kibrit İnhisarı T.A.Ş.; Polonyalılarla 1926'da, her türlü şarap, bira, likör ve alkol üretmek üzere kurulan İspirto ve Meşrubatı Küuliye İnhisarı İşletme T.A.Ş.; Fransız şirketleriyle kurulan Barut ve Mevvad-ı İnfilakiye İnhisarı ve Revolver ve Av Fişenkleri İnhisarı T.A.Ş.'dir.

Henüz savaş sürerken, milli hükümet 1921'de denetimi altındaki vilayetlere bir anket göndererek, ülkenin servetinin bir envanterini çıkarmak istemiştir. Kuşkusuz bu envanterle Ankara savaş gücünü planlamak istiyordu. Bu sayımın bulgularına göre, 33.058 imalathanede 76.216 işçi ya da işyeri başına ortalama 2.3 işçi çalışmaktaydı. 1927 sayımı tüm Türkiye Cumhuriyeti'ni kapsıyordu... İmalat sektöründeki işyerleri genel olarak küçük ölçekliydi. 1927'de 65.245 işyerinden 23.316'sında yalnızca bir kişi çalışıyordu; 4916 firma ise aile işletmesiydi. Bu iki kategori imalat işyerlerinin % 43'nü oluşturuyordu. %36'sı ise 2-3 kişi çalıştıranlar kategorisine girmekteydi. Nüfus sayımında 300 bin kişi imalat sektöründe çalıştığını söylerken, sanayi sayımında bu sayı 257 bindir; aradaki fark eve iş alanlardan kaynaklanıyor olsa gerek. 1927 sayımında 10'dan fazla işçi çalıştıran 2052 imalat işyerinin 816'sı, yani % 40'ı İstanbul ve İzmir'dedir... İstanbul'un büyük ölçekli işyerlerindeki payı orantısız biçimde büyüktü. 1927'de işyeri başına ortalama işçi sayısı 3.9'du. Bu ortalama, kısmi bir sayım olan 1921'e göre bir artış ifade ediyor. Ancak, nereden bakılsa Türkiye ekonomisi hâlâ çok küçük ölçekli işletmelerden oluşan tarıma dayalı bir sanayi ya da basit tüketim sanayileri ağırlıklı tabloyu sürdürmektedir. (Ökçün, 1971.b)

Bu sanayilerin de oldukça homojen dağıldığını görürüz. Çünkü her köyde, kasabada bir su değirmeni, fırın ve kunduracı bulunuyordu. Ölçekler büyüyünce sayılar derhal azalıyordu: 32.154 işçinin çalıştığı 13.152 kundura atölyesinden 46'sı mekanik güç kullanıyor ve yalnızca 649'u 6'dan fazla işçi istihdam ediyordu. Tekstilde 48.025 işçi çalıştıran 9.353 işyeri mevcuttu. Bu işçilerin dörtte biri kadarı pamukluda, üçte biri giyim sanayiinde, beşte biri ise üretiminin % 60'ı ihraç edilen halıcılıkta bulunuyordu. Halıcılık dışında tekstil üretiminin çoğu iç pazara yönelikti. Buna karşın üretim iç pazarın ihtiyacını karşılamaktan uzaktı. Düşük kaliteli ve kısa elyaflı Türk pamuğu ihraç ediliyor, ithalatın % 35-45'ni çeşitli tekstil ürünleri oluşturuyordu. Yerli pamuğu, ucuz ürünler yapan el tezgâhı sahipleri kullanıyordu. Türkiye'de üretilen yünlü kirli ve kaba olduğundan, yün imalatçıları da ithal iplik kullanmak zorundaydı. Bursa çevresinde toplanmış ipek sanayi de, Rum göçüyle sarsıntıya uğramıştı. Burada, 1914'te 41 ipek imalathanesi varken 1926'ya gelindiğinde 2400 işçi çalıştıran 12 imalathane kalmıştı; Bunların üçü, Fransa'ya ipek ipliği ihraç eden Fransızlara aitti. Yunanistan'a göç edenler ise bu ülkenin ipek üretimini 3 kat artırmış bulunuyordu. Göç sadece halıcılığı fazla etkilememişti. (Keyder, 72-75)

Teşvik-i Sanayi Kanunu, 1927

Bu dönemde sanayileşmeye hız verebilme yönünde atılan en önemli adım, 1913 yılında çıkarılmış Teşvik-i Sanayi Kanun-u Muvakkatı'nın yeni biçimde yasalaştırılmasıdır. Kanun 15 yıllık bir süre için çıkarılmış olduğundan 1928'de yürürlükten kalkacaktı. Bu kanun uygulandığı süre için-

de "189 adedi hükümet-i sakıta ve 281 adedi hükümet-i milliye zamanında olmak üzere 470 fabrika mazhar-ı muafiyete" ulaşmıştır. Bu fabrikalarda yıllık 5.010.472 lira amele yevmiyesi verilmekte; 38.841 beygir takatinde kuvve-i muharrike kullanılmaktaydı. Ne var ki, bu gelişme Cumhuriyetin özlemlerinin çok altındaydı. Yine 15 yıllığına, 1055 sayılı Teşvik-i Sanayi Kanunu 28.5.1927 tarihinde kabul edildi. Bu kanunun başlıca yenilikleri ölçeklere göre teşvikleri farklılaştırması ve yeni teşvik türleri getirmesidir. Bu kanunun yenilenme isteği, İktisat Kongresi'nin kararları arasında da bulunuyordu.

1913 kanunu çok küçük işletmeleri bile teşvik ederek işletmelerin büyümesini özendirmiyordu. İşletmeler dörde ayrılmış ve en büyük teşvikler 10 beygirden çok çevirici güç kullanan ve yıl içinde en az 1500 gündelik miktarında işçi çalıştıranlara verilmiştir. Kanun ölçek büyütmeyi ve güç kaynağı kullanmayı özendirip, bazı kuruluşlara da bölgesel tekel hakları vermektedir: "Memlekette mevcut olmayan sanayi tesis ederek yerli veya dahilde yetiştirilemeyen mevvad-ı iptidaiyeyi imal suretiyle muayyen bir mıntıkanın bu nevi mevvad-ı mamule ihtiyacını müstemiren tatmin eylemeyi temin ve taahhüt edenlere Ticaret Vekaleti'nce tahdit edilecek mıntıkalar dahilinde sınai müesseseleri tesis ve işletmeleri için İcra Vekilleri Heyeti kararı ile imtiyaz verilebilir. Bu mahiyeti haiz sınai müesseselere tahsis edilecek sermaye miktarı yarım milyondan az olamayacağı gibi imtiyaz müddeti 25 seneyi ve imtiyazı verilecek mıntıkanın vüsati 8 vilayet hududu mülkiyesini tecavüz edemez." (Tekeli ve İlkin, 1977, 64-66). Bir bakıma, bu kanunla gelecek devletçi politikaların sanayi korumacı ve ikameci çizgilerini taşıyan yeni bir dönemin hazırlıklarının yapıldığını hissetmemek mümkün değildir. Kanunun özendirme ve diğer bağışıklıkları şöyle sıralanabilir:

a. Uygun görülen girişimlere 10 hektara kadar karşılıksız arazi verilmesi,

b. Kazanç ve gümrük vergilerinden ve harçlardan bağışıklık,

c. Haberleşme ve motor gücünün hükümetçe karşılıksız karşılanması,

d. Fabrikanın makine ve teçhizatının demir ve denizyollarında % 30 indirimli taşınması,

e. Yıllık üretimin % 10'una ulaşan hükümet desteği,

f. Kamu kesiminin ve bu yasadan yararlanan kuruluşların, teşvik gören girişimin üretimi nicel ve nitel olarak yeterli ise ve fiyatı diğerlerinden % 10 daha fazla değilse, dış alım yerine bu malları satın alma zorunluluğu,

g. Bir kısım kamusal tekel maddelerinin bu kuruluşlara indirimli olarak satışı. (Kepenek ve Yentürk; 38)

İktisadi Karar Mekanizmasının Yeniden Yapılanması

Cumhuriyetin bu ilk döneminde bankacılık alanındaki en önemli gelişmeler olarak 1926'da İş Bankası'nın, 1930'da Merkez Bankası'nın kuruluşu gösterilir. Bu husus genel iktisat tarihini ilgilendirdiği için üzerinde durulmayacaktır. Ancak, sanayileşme bakımından, iktisat politikasını yönlendirici yeni kurumlar üzerinde durulmalıdır:

i) İstatistik Umum Müdürlüğü

Ülkenin politikalarını uygulamak için doğru ve ayrıntılı bilgilere ihtiyacı vardı. 1926'da başbakanlığa bağlı İstatistik Genel Müdürlüğü kurularak, başına Belçikalı Dr. Camille Jacquart getirildi. Burada yararlandığımız 1927 nüfus, tarım ve sanayi sayımları bu örgütün ilk faaliyetleridir. Daha sonra Devlet İstatistik Enstitüsü'ne (DİE), günümüzde ise Türkiye İstatistik Kurumuna (TÜİK) dönüşen bu örgütün istatistik verileri, ülke için tasarlanan politikalarda önemli değişiklikler yapmıştır.

ii) Ticaret ve Sanayi Odaları

22 Nisan 1925'te kabul edilen kanun ve 19 Kasım 1925 tarihli nizamname ile daha önce de mevcut olan odalar, yasal bir dayanağa kavuşmuşlardı. Önemli merkezlerde kurulan bu odalar her ne kadar bir üst birliğe sahip değiller ise de, Türkiye'deki tüm odaların katıldığı bir kongre toplama imkânına sahiptiler. Bu genel kongrelerin birincisi 1927, ikincisi 1928 yılında toplandı. Odalarda genellikle ticaret grubu hakim olmakta ve onların çıkarları temsil edilmektedir. Sanayinin gelişmemiş olduğu bu dönemde bile sanayinin göreli olarak yığılmış bulunduğu İstanbul ve İzmir gibi bölgelerde sanayici ve tüccar arasında çıkar çatışmaları ortaya çıkmış ve 1927 yılında bu iki şehirde ayrı bir sanayi birliği kurulmuştur.

iii) Ali İktisat Meclisi

25 Haziran 1927'de "iktisat siyasetini parlamentolarda daima değişen fırka muvazenelerinin cilvelerinden kurtarmak... bu vadide tahaddüs eden müşkülatın izalesi imkânlarını taharri eylemek" amacıyla kurulan Ali (Yüksek) İktisat Meclisi'nin 24 üyesi, Bakanlar Kurulu'nca seçilen 12 iktisat uzmanı (biri Silahlı Kuvvetler'den) ve ticaret ve sanayi odaları ile meslek odalarından seçilen kimselerden oluşmakta, işçiler ve diğer güçsüz gruplar burada temsil edilmemektedir. Türkiye'nin Milletler Cemiyeti yöntemlerine uygun ilk ödemeler tablosu, bir katib-i umumi ile yönetilen bu mecliste hazırlanmıştır. Avrupa'daki benzerleri gibi, iktisat politikalarının tasarımında fazla etkin olamayan Ali İktisat Meclisi, 1962'de kurulan ve hâlâ çalışan Yüksek Planlama Kurulu'nun da prototipini oluşturur.

iv) İktisat Vekaleti:

1928 yılındaki 1200 sayılı kanunla, Ticaret ve Tarım Bakanlıkları birleştirilerek, ekonominin tüm faaliyetlerini kapsayan İktisat Vekaleti kuruldu. Böylece ekonomi politikalarını yönlendirici karar mekanizmasının en üst halkası da bir dönüşüm geçiriyordu. İktisat Vekaleti, bu dönemde, Lozan gümrük hükümlerinin yürürlükten kalkmasıyla önemi artacak olan dış ticaret sorunlarına daha iyi hakim olabilmek için bir 'Harici Ticaret Dairesi' kurma girişiminde, ticaret kesimine yakın milletvekillerinin büyük tepkileri karşısında başarılı olamayarak, bir gümrük 'Tarife Komisyonu' ile yetinmek durumunda kalmıştır. (Tekeli ve İlkin, 1977, 58-63)

Devletçilik Düşüncesinin Temelleri ve Birinci Sanayi Planı Hazırlıkları

Dünya ekonomileri 1929'da Büyük Buhran nedeniyle daralınca, aynı yıl Lozan Anlaşması'na göre gümrüklerini hukuken kontrol etme hakkına kavuşan Türkiye de, 1930'larda korumacı, ithal ikameci ve kamu sermayesi birikimli bir iktisat politikasının temellerini hazırladı. Politikaların devletin kurduğu kamu iktisadi teşebbüsleri tarafından uygulandığı ve bunların ekonomide, özellikle sanayi ve hizmet sektöründe ağırlıkları giderek arttığı için, bu döneme genelde 'devletçilik' sıfatı verilmektedir. Yeterli miktarda özel sermaye birikiminin ve girişimcinin mevcut olmaması, Türk devletini kendi şirketleri yoluyla birikim yapmaya ve sanayicisini yetiştirmeye mecbur etmiştir.

Kuşkusuz, kökeni ve ilk uygulamaları 17. yüzyıl Fransasına inen devletçilik veya 'Colbertisme' yeni bir buluş değildi: Farklı şartlar altında, değişik bir ülkede ve 3 yüzyıl sonra yeniden canlanıyordu. Türk devletçiliğinin ortaya çıkması ve şekillenmesinde, ülkenin iç şartları ve dünya konjonktürü, içeride ve dışarıda ortaya çıkan düşünce akımları, politikalar, uygulamalar, uzman raporları rol oynamıştır. Öncelikle, devletçilikle paralel bir uygulama sayılan korumacılığı getiren önlemler ve bunun ideolojisi hazırlandı. Gümrükler 1929'da 5-12 kat artırıldı; 12 Aralık 1929'da Milli İktisat ve Tasarruf Cemiyeti kuruldu. Yerli mallarını tanıtmak, sevdirmek, kullandırmak ve halkı tasarrufa alıştırmak amacı taşıyan bu cemiyetin kuruluş tarihi, uzun zaman Yerli Mallar Günü olarak kutlanarak bir propaganda fırsatı sayıldı. Bu cemiyet kısa sürede Sanayi Sergisi, Sanayi Kongresi ve Ziraat Kongresi'nin toplanmasını sağladı. (Bugün de, Türkiye Ekonomi Kurumu olarak, kamu yararına bir dernek-vakıf olarak çalışmaktadır).

Milli Sanayi Numune Sergisi 21 Nisan 1930'da Ankara'da, Birinci Sanayi Kongresi'nin bir nevi ön hazırlığı ve propagandası niteliğinde açıldı. İş adamları, uzmanlar ve bürokratların katıldığı, 22 Nisan 1930'da açılan bu kongrenin, bir sanayi programı geliştirmek ve sanayicilerin ticaret kesiminden ayrı örgütlenmesine öncülük etmek gibi iki amacı vardı. Kongre sektör esasına göre organize olmuş, biri genel sanayi siyaseti üzerine olmak üzere 17 ihtisas encümeni seçilmiş; birçok yöreden de vilayet raporları istenmiştir. Sanayii Tanzim Encümeni, kongreye önemli iki teklif getirmiştir: 1) Asgari on senelik bir sanayi teşvik programı tespiti; Türkiye'de hangi sanayi şubeleri en ziyade inkişafa müsaittir? Hangi sanayi şubelerine en ziyade muhtaç bulunmaktayız? Hangilerini evvela nerelerde ve ne mikyasta tesise başlamalıyız? Bunlar her plan ve programın kendine sorduğu en yalın sorulardır. 2) Bir sanayi tesisatı tetkik ve murakabe merkezi teşkili; fabrika tesis etmek isteyen her özel, tüzel şahıs veya kamu kuruluşu, kapasitesi, planı, teknik cihazı, teknik idaresi, rantabilitesi, işletme sermayesi, yani olabilirliğini buradan sormalı, merkez bütün bilgileri vermeye mecbur olmalı, fabrikanın temeli ancak bu merkez her şeyi onayladıktan sonra atılabilmeli, merkezin tadilat teklifleri muhakkak surette yapılmalıdır. (Tekeli ve İlkin, 1977, 10-1)

Bu hazırlıkların başında, hükümet başkanı olarak İsmet Paşa'nın kendi iktisat eğitimi gelmektedir. Başvekil, 25 Nisan-10 Mayıs 1932 tarihleri arasında, ilk büyük sanayileşme planını uygulayan ve kendisi gibi iktidarını garantiye almış Stalin'in Sovyetler Birliğini kalabalık bir uzman

heyeti ile ziyaret etti. Heyet ağır-hafif 70 sanayi kuruluşunda inceleme yapmış, Sovyetlerin ağır sanayide ve tekstilde 'en son terakkiyata' uygun makinalar geliştirdiklerini saptamıştır. Uzmanlar Türkiye'de kurulacak tekstil sanayiinin makinalarının % 90 nispetinde Sovyetler Birliği'nden sağlanabileceği kanaatine varmışlar ve böylece, ilk Türk sanayi planının en önemli teknolojik kaynaklarından birisi ortaya çıkmıştır. Teknolojiye ek olarak Sovyetler, kendilerinden makine alımı için faizsiz ve 20 yıl süreyle mal ihracıyla ödenecek 8 milyon altın dolarlık (yaklaşık 16 milyon lira) bir kredi açarak, birinci planın ana dış parasını da sağlamış oluyordu. (Tekeli ve İlkin, 1982, 138-142)

Sovyet gezisinden kısa süre sonra Başvekil, bu kez sanayileşmiş bir Avrupa ülkesi olan İtalya'yı 22 Mayıs-2 Haziran 1932 tarihleri arasında yine geniş bir uzman kadrosuyla ziyaret etti. Bu temaslar sırasında, İtalya'nın Türkiye'ye 300 milyon liret (yaklaşık 32 milyon lira) bir kredi vermesi için anlaşılmıştır. Kredinin üçte biri nakit, üçte biri makine ve üçte biri de İtalya'ya olan borçların ertelenmesi için ödenecektir. Böylece, dönemin ilk ve tek planlama deneyimi yaşayan ülkesi ile faşist fakat gelişmiş bir kapitalist ekonomiyi gören Başvekil, kendi devletçi uygulaması için gereken malzemeleri toplamıştı. Bu uygulama ne tam kapitalist ne de özü bakımından sosyalist olacaktı. Her sistemden bir şeyler alınıp orta bir yol bulunacaktı.[12]

Birinci Sanayi Planı

Siyasilerin ve uzmanların[13] yurt içinde ve yurt dışında yaptığı inceleme gezileri sonucunda 1933 yılı sonunda ortaya çıkan, 8 Ocak 1934'te iktisat vekili tarafından kamuoyuna sunulan ve "Raporlar" başlığını taşıyan Birinci Sanayi Planı'nın "Umumi Kısmı"nda, ana sanayi beş büyük grupta toplanmıştır:

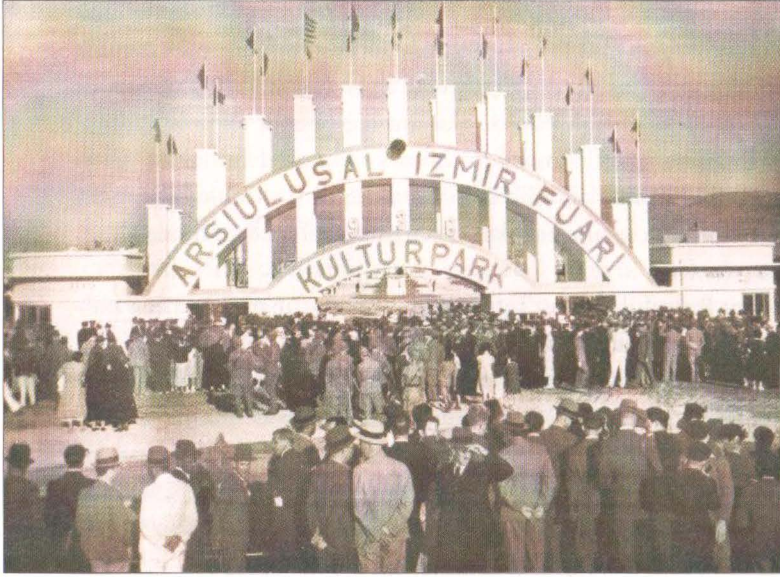
a. Mensucat sanayii (pamuk, kendir, yün); b. Maadin sanayii (demir, sömikok kömürü, kömür müştekatı, bakır, kükürt); c. Selüloz sanayii (selüloz, kâğıt ve karton, suni ipek); d. Seramik sanayii (şişe, cam ve porselen); e. Kimya sanayii (zac yağı, klor, sudkostik, süperfosfat).

Raporun iç tertibi daha değişiktir: Sünger, gül yağı, altın ve petrol ile "Elektrifikasyon Meselesi ve Enerji Teşkilatı" başlığında alt kesimler görülmektedir. Enerji, kritik bir sektör değil gülyağı ve süngerden sonra gelen bir bahistir. Bu tesislerin kuruluş yerleri de belirtilmiştir. Bir anlamda tam bir fiziki planlama örneğidir. Bazı dallar, bugün tarım sanayileri dediğimiz gülyağı,

---

12 Ancak, teorik ve ideolojik çerçevenin hazırlanmasına ve yeni sosyoekonomik programa yollar açan önemli bir yayından söz edilmesi gerekir. Bu da *Kadro* mecmuası ve "Kadro Hareketi"dir. "Kadrocular" hakkında son bir derinlemesine araştırmayı, bu dönemlere ait çalışmalarından serbestçe yararlandığım değerli araştırmacı dostlarım İlhan Tekeli ve Selim İlkin yaptı. Bkz. Tekeli ve İlkin, 2003, çeşitli yerler.

13 Ağustos 1932'de gelen Sovyet uzman heyeti de, yurtta büyük ilgi uyandıran ilk incelemeleri sonucunda, Türk uzmanlarının tekliflerini değerlendirmişler, iki aylık geziden hasıl olan kendi görüşleriyle birlikte Kasım 1932'de, "Türkiye Pamuk, Keten, Kendir, Kimya, Demir Sanayii" başlığında bir rapor vermişlerdir. Raporun en büyük bölümü pamuk sanayiine ayrılmıştır. Ülkenin pamuklu ihtiyacının % 72'sinin ithalatla karşılanması nedeniyle, 3 yerde toplam 170 bin iğ ve 3900 dokuma tezgâhının 2 vardiya çalışması öngörülmektedir. Bu "kombina"lar hem iplik hem kumaş yapacak nitelikte olmakla birlikte, biri ham ve boyanmış kumaş, biri alaca mensucat ve biri de basma türüne tahsis edilmiştir. Sonuçta, Kayseri ve Nazilli ilk iki pamuklu kombinasının yeri olarak seçilmiştir. Bu konudaki belge ve bilgiler için bkz. Tekeli ve İlkin, 1982, Ek IV.



1929'da patlak veren Büyük Buhran yeni kurulan Cumhuriyet'in izleyeceği iktisat politikasının belirlenmesini sağlamakla kalmadı, bu politikanın daha sonra da devamını beraberinde getirdi. Bu arada dünyada yaygınlaşan Keynesçilik de, gerek ABD gerekse Avrupa'da devletin ekonomiye müdahelesini getiriyordu. Bu yaklaşım, planlama ile devlet işletmelerini özellikle Türkiye gibi az gelişmiş ülkelerde gündeme getirdi. Bu politikanın bir uzantısı olarak başlayan ve günümüze kadar devam eden İzmir Fuarı'nın 1935'teki açılış töreni.

afyon (morfin ya da alkoloidler), reçine gibi ekstraksiyon süreçlerine girerken, petrol rafinerisi, sentetik benzin, suni ipek ve azot gibi ağır sanayiler de yer almıştır. Bu kısımda bir jeoloji enstitüsü kurulmasıyla mesleki öğretim hakkında da iki başlık vardır. (Daha sonra MTA kurulmuştur). Kısmın sonunda da planın, daha doğrusu "yapılması teklif olunan işlerin mali portesi" çıkarılmıştır. Maliyetler, bugünkü kalıplarla, ayrıntılı kalemler halinde değil de fabrika, hatta alt sektör bazında, toplam değerlerle ifade edilmiştir. Bu sistemsizliğe rağmen, planın 3 ilkesi belirgindir: i) İthal ikamesi; ii) Hammade değerlendirme; iii) İleri ve geri bağlantı etkilerini göz önünde tutma. Tabii bunlar, planın giriş metninden çıkarılmış ve bugünkü teknik terimlerle ifade edilmiş ilkelerdir.

Planın I. kısmında enerji ile ilgili somut bir yatırım projesi, hatta bir genel tercih bile bulunmuyor. Bu bakımdan, elektrifikasyonu sosyalizmi inşayla eşanlamlı bir konuma çıkaran Sovyet planı ile hiç ilgisi olmadığı açıktır. Sadece, kurumsal olarak bir "enerji bürosu" ihdası öngörülmekte, "hali hazırda Nafia Vekaleti emrinde bulunan imtiyazlı şirketler teşkilatının da İktisat Vekaleti'ne verilmesi" gereği üzerinde durulmaktadır. Planda iki arama kuruluşu üzerinde duruluyor: Daha önce kurulmuş olan Altın ve Petrol Arama ve İşletme İdaresi'nin faaliyetlerinin geliştirilmesi ve altın ve petrol dışında yeraltı kaynaklarını araştıracak bir Jeoloji Enstitüsü kurulması. Jeoloji Enstitüsü, bugünkü Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü olacaktır. Enerji için öngörülen ve vekalet emrindeki Enerji Bürosu ise Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) adı altında bu dönemde kurulmuştur.

Bu planı uygulayacak teknik işgücü gereği ve karşılanma yolları da araştırılmıştır. Sanayi planında mesleki ve teknik öğretime de yer verilmiş, yatırımdan 500 bin TL bu maksat için ayrılmıştır. Kurulacak fabrikaların 12-15 bin kadar işçi, teknisyen, kalifiye işçi ve yüksek mühendis gerektireceği düşünülmüş, ilk hamlede SSCB'ye pamuklu mensucat fabrikalarını çalıştıracak çe-

kirdek kadro olarak 50 öğrenci gönderilmiştir. Ayrıca, Avrupa'ya ilk partide 50, sonraki her yıl 30 öğrenci gönderilmesi de öngörülmüştür. Tabii bu plan, Milli Eğitim'in usta ve teknisyen yetiştirmek için sanat okulları ve kurslar açmasını da gündeme getirmiş; bunun dışında, iktisadi ve ticari öğretimin yaygınlaştırılması lüzumu vurgulanmıştır. Bir anlamda, Birinci Sanayi Planı, teknik orta öğretim talebini tahrik eden bir mekanizma oluşturmuştur.

İkinci Sanayi Planı'nın ilan edildiği yıl olan 1936'da, Birinci Sanayi Planı'nda orijinal metnin dışında yapılan ilavelerle Sümerbank'a verilen yirmi üç projeden, incelemede olan üçü dışında sekizi işlemeye başlamış durumda, on ikisi kuruluş aşamasındadır. Bir fabrikanın da konusu değiştirilmiştir; yeni proje yapılması gerekmektedir. Durum aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Anlaşılacağı gibi, kısa bir sürede ve Türkiye şartlarında bu kadar çok işin yapılabilmesi, o zamanki kadroların sanayileşmeye ne kadar şevk ve inançla bağlı olduklarını göstermektedir.

TABLO 9.1
Birinci Sanayi Planı'ndaki Projelerin 1936 Yılı Durumu

1.	Bakırköy Bez Fabrikası	İşlemektedir
2.	Malatya Bez ve İplik Fabrikası	Son safha kuruluş halinde
3.	Kayseri Pamuklu Fabrikası	İşlemektedir
4.	Nazilli Basma Fabrikası	İşlemektedir
5.	Ereğli Bez Fabrikası	İşlemektedir
6.	Kendir Sanayii	İncelenmektedir
7.	Bursa Merinos Fabrikası	İşlemektedir
8.	Karabük Demir-Çelik Fabrikası	Son safha kuruluş halinde
9.	İzmit Birinci Kâğıt Fabrikası	İşlemektedir
10.	Sellülöz Fabrikası	Son safha kurulu halinde
11.	Gemlik Suni İpek Fabrikası	İşlemektedir
12.	Hamızı Kibrit Fabrikası	Kuruluş halinde
13.	Süperfosfat Fabrikası	Kuruluş halinde
14.	Klor Fabrikası	Kuruluş halinde
15.	Porselen Fabrikası	Kurulmasından vazgeçildi Yerine ateş tuğlası, şamot tesisi yapılacaktır
16.	Gülyağı Fabrikası	İşlemektedir
17.	Keçiborlu Kükürt Fabrikası	İşlemektedir
18.	Süngercilik Şirketi	İşlemektedir
Birinci Sanayi Planı'na Eklenen İşlerin Durumu		
19.	Sıvas Çimento Fabrikası	Kuruluş halinde
20.	İzmit İkinci Kâğıt Fabrikası	Kuruluş halinde
21.	Bakırköy Bez Fabrikası Tevsii	İncelenmektedir
22.	İzmit Kaolin Fabrikası	Kuruluş halinde
23.	Sapanca-İzmit Su Tesisatı	Kuruluş halinde

Not: İşlemekte olanların bir kısmı deneme halindedir.
Kaynak: İnan, 1977, 18-19.

İkinci Sanayi Planı, 1936

İkinci Sanayi Planı'nın hazırlıkları 1934'te birincisinin yürürlüğe girmesinden bir yıl sonra başlatılmıştır. Uzman raporlarını görüşmek üzere 20-24 Ocak 1936'da Ankara'da İkinci Sanayi Kongresi toplandı. Raporları ve üzerindeki tartışmaları değerlendiren İktisat Vekaleti, Kasım 1936'da İkinci Beş Yıllık Sanayi Planı Projesi'ni başvekalete sundu. Dokuz bölümde otuz konu başlığı veya alt sanayi-tesisten oluşan plan, 1989'da Afet İnan tarafından yeniden bastırılmıştır. (İnan, 1989)

Daha çok ara mallar ve mensucat üzerinde duran birincisinin aksine ikinci plan tüketim malları sanayinin geliştirilmesini amaçlayan bir yapıdadır ve birinci plana göre daha ayrıntılı mühendislik, maliyet ve piyasa araştırmalarına dayanmaktadır. Hükümet, Aralık 1937'de planın "Madencilik Bölümü"nü (Birinci Bölüm), 'Üç Senelik Maden Programı' adı altında yürürlüğe koydu. Bir yıl sonra Eylül 1938'de, gizli bir Bakanlar Kurulu kararnamesi, 1937'de yürürlüğe konulan Maden Programı'nı da içeren ve büyük ölçüde 1936 projesine dayanan yeni bir dört yıllık Planı yürürlüğe koydu. Esas ikinci plan budur; bu planda, 30 alt sektördeki 88 adet veya daha fazla üretim tesisinin 88 ila 93 milyon TL arasında sabit, 18.7 milyon TL de işletme sermayesi gerektirdiği tahmin edilmiştir. Sabit sermaye yatırımı için yurtdışı ve yurtiçi karşılama oranları, yaklaşık yarı yarıyadır. 35 binden fazla kişiye istihdam yaratacağı düşünülen bu tesislerin, yılda 107 ila 112 milyon liralık satış yapacağı hesaplanmış, bunun yaklaşık üçte birinin ihracı öngörülmüştür.

İkinci Sanayi Planı'nın bir özelliği gıda maddeleri sanayi ve ticareti ile su mahsulleri sanayi ve ticaretine ait çeşitli projeler getirmiş olmasıdır. Ekmek ve un sanayi için büyük şehirlerde 6 un ve ekmek fabrikası; Ayvalık'ta bir zeytinyağı rafinerisi; Trabzon'da bir et kombinası; 30 adet yaş, kuru ve konserve meyve sebze tesisi ile sahil şehirlerimizde ve göllerde 16 adet balık işleme tesisi öngörülmüştür.

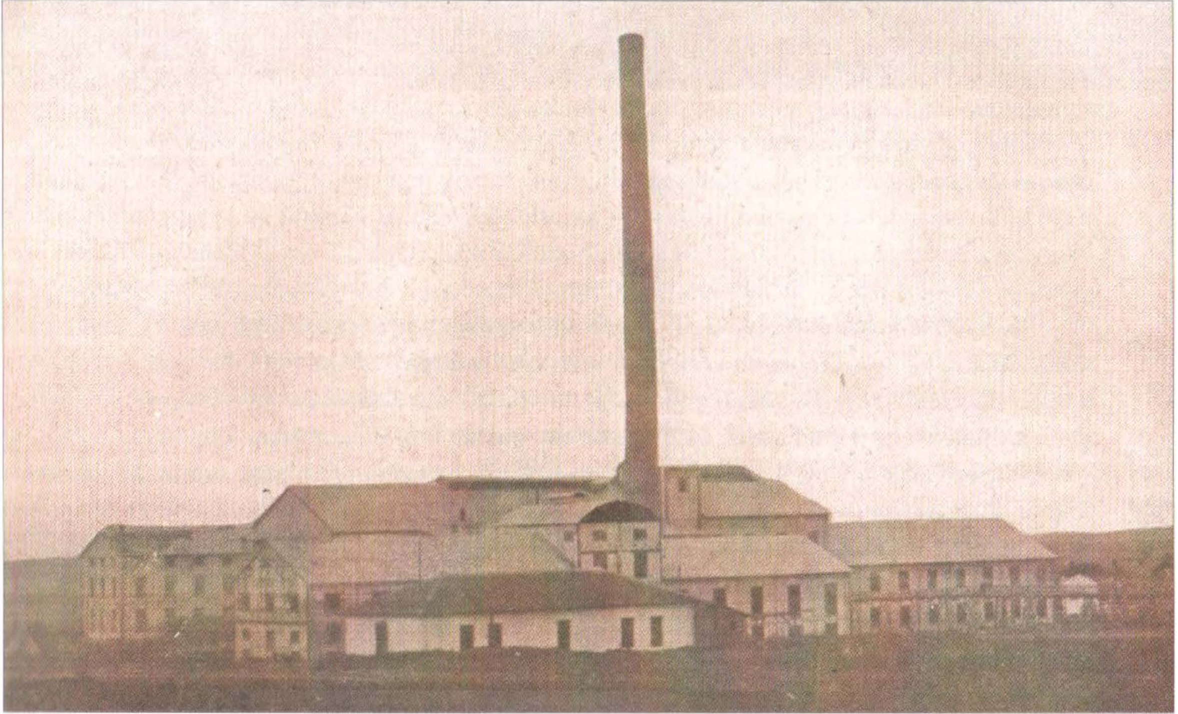
Önemli bir gelişme, İkinci Sanayi Planı'nın bir kısım sorumluluğunun 2805 sayılı kanunla 2.6.1935'te kurulmuş olan yeni bir devlet kuruluşuna, Etibank'a verilmesidir. Birinci Sanayi Planı'nın sorumluluğunu alan Sümerbank 2262 sayılı kanunla 11.7.1933'te, yani bu planın yürürlüğe girmesinden önce kurulmuş ve çalışmaya başlamıştı. Etibank'ın çalışma alanı maden işletmeciliği ve enerji üretimiydi. Sümerbank bir anlamda Birinci Sanayi Planı'nın, Etibank ise İkinci Sanayi Planı'nın 'anası' sayılabilir.

Savaş yaklaşıyor, savunma harcamaları artıyordu. Ocak 1939'da Celal Bayar hükümeti istifa ederek Refik Saydam hükümeti kuruldu. Yeni hükümet iktisat vekaletinden yürürlükteki birinci ve ikinci planların uygulamasıyla ilgili yeni bir değerlendirme istedi; maliyetler ilk tahminleri aşmıştı. Bunun üzerine 13 Mart 1939 tarihli kararname ile birçok projenin yürürlüğe konulmasından vazgeçildi veya bunlar belirsiz bir tarihe ertelendi (Tezel, 305-10). Aşağıda, bazı kritik dallarda yapılan yatırımlar kısaca ele alınmıştır.

Sanayi Planlarında Gerçekleşen Sanayi Tesisleri ve Teknoloji Transferleri

Şeker Fabrikaları

Aslında, Birinci Sanayi Planı'ndan önce kurulan bazı şeker fabrikaları, Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk fabrikaları olmanın ötesinde, cumhuriyetin ilk önemli girişimleri ve teknoloji transferleri sayılmalıdır. Bunların ilki, İzmir İktisat Kongresi'nin hemen ardından 19 Nisan 1923'te bir grup müstahsil köylü öncülüğünde kurulan 600 bin TL sermayeli Uşak Terakki-i Ziraat T.A.Ş., bu bölgede günlük işleme kapasitesi 500 tonluk bir tesisi Çekoslovak Skoda Makine Fabrikası'nın teknolojisi ile 10 aylık bir montaj süresinde gerçekleştirmiştir. Ancak, işletme suyu yetersizliği nedeniyle fabrika 17.12.1926'da açılabilmiştir. Oysa, girişimine daha sonra başlanılan Alpullu Şeker Fabrikası, Uşak Şeker Fabrikası'ndan kısa bir süre önce açılmıştır. Türkiye İş Bankası, Ziraat Bankası, Trakya İlleri Özel İdareleriyle bazı özel şahısların 14.6.1925'te kurduğu 500 bin TL sermayeli İstanbul ve Trakya Şeker Fabrikaları T.A.Ş., Alpullu'da, Uşak Şeker Fabrikası'ndan 46 gün sonra, 22.12.1925'te temelini attığı fabrikayı 26.11.1926'da işletmeye açmıştır. Günlük pancar işleme kapasitesi 500 ton olan bu fabrika, Alman Maschinenfabrik Backau R. Wolf firması



Cumhuriyet'in İktisadi gelişme aşamalarında 'Üç beyaz'lar diye tanımlanan un, şeker ve pamuklu bezin üretimi için yapılan yatırımlar çok önemlidir. Daha devletçilik uygulamasına ve sanayi planları evresine girmeden önce hemen İzmir İktisat Kongresi'nden sonra 1926'da kurulan Alpullu ve ardından açılan Trakya ve Uşak şeker fabrikaları bu yolda atılan ilk adımlardır. Resimde kurulduğu yıllarda Alpullu Şeker Fabrikası.

tarafından kurulmuştur. Böylece, 1926 sonunda iki tesiste birden ilk Türk şekeri üretilmeye başlanmıştır. Bu cumhuriyetin 'üç beyazlar'ından ilkidir; diğerleri un ve pamuklu dokumadır.

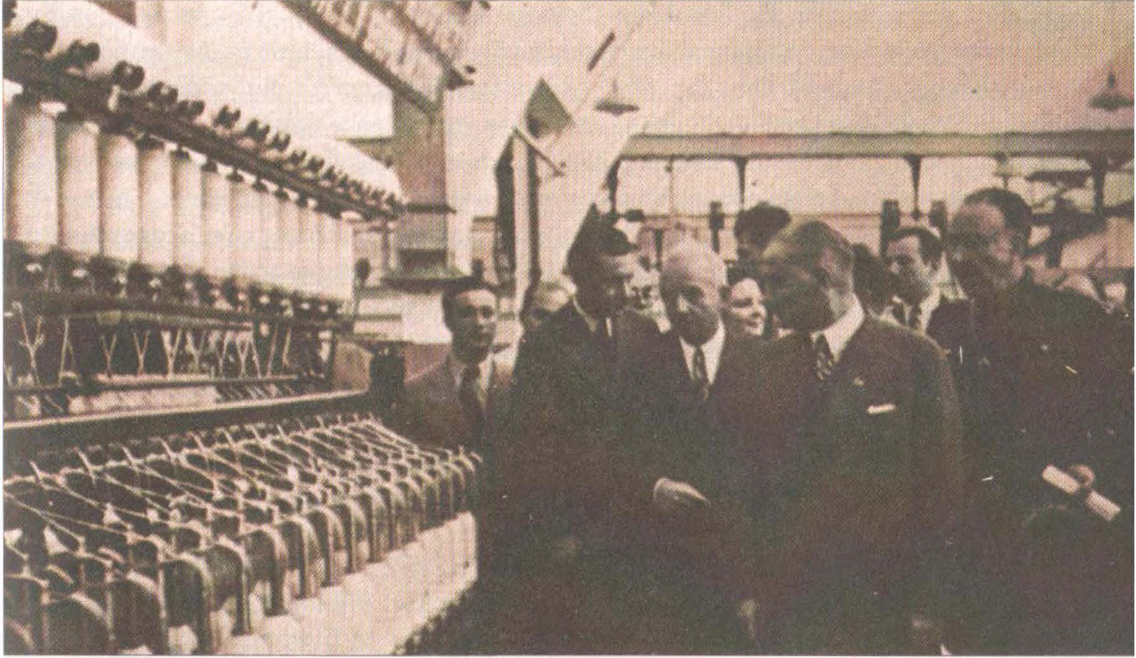
Pamuk ve Pamuklu Tekstil

Pamuk üretimi, 1927 "zirai tahriratına" (tarım sayımı) göre 1.197.000 dönümlük bir arazide 35-40 bin ton kadardır; 1927'de 39 bin ton ürün alınmıştır. İzmir pamukları Adana pamuklarına nispeten daha iyi evsafta olmakla beraber yine ıslaha muhtaçtır. Adana (araştırma) istasyonunda birkaç seneden beri yeni bir cins Amerikan pamuğu tetkik ve tecrübe edilmektedir ve memnuniyet verici bulunmuştur.[14] Kısa dönemde, pamuk dezenfeksiyonu için Mersin'de bir vakum tesisi ve 7-8 yerde numune tarlaları kurulması ve ile Amerika'ya talebe gönderilmesi ve uzman celbi uygun olacaktır. 1928 dış ticaret verilerine göre 26 milyon kilo ağırlığında 52 milyon TL değerinde 22 kalem pamuklu mamul ithal edilmekte, 8 kalemde, 16 milyon kilo ve 10 milyon TL değerinde de ihraç olunmaktadır. (Şakir Kesebir Raporu, 392-7)

Sovyet raporunun iki özelliği var: Hacim olarak, keten ve kendir de katılırsa, genelde bir tekstil raporu olması (205 sayfalık metnin 155 sayfası tekstil ve bunun da 127 sayfası pamukluya ayrılmıştır) ve bir kuruluş yeri araştırması niteliği taşıması. Bu rapor için Nazilli'den Malatya'ya kadar 11 yer gezilerek, pamuklu fabrikaları için yer seçilmeye çalışılmıştır. Her yerde, iklim, rutubet, jeoloji ve su şartlarından ulaşım, hammadde vb. imkânlarına kadar, düşünülen fabrika projesinin gerektirdiği her şey araştırılmıştır. Bu arada, Siemens-Şukert firması tarafından Malatya'da tesis edilen elektrik fabrikasının yanlış bir projeye istinat ettiğini, yaz su miktarının kapasiteyi ancak 1/4 çalıştırdığını öğreniyoruz. Kayseri-Bünyan elektrik tesisi ise beğenilmiştir. (Sovyet Raporu, E109). (Bu münasebetle şunu da belirtmek yararlı olur, gezilen 11 şehir ve kasabanın (Eskişehir, Sarayköy, Denizli, Konya, Malatya, Kayseri, Nazilli, Ereğli, Afyon, Tire ve Ödemiş) 1932'teki krokileri, 60-70 yıl sonra bu mekânların nasıl değiştiğini görmek için çok iyi bir belge oluşturuyor.)

Sovyet Pamuklu Raporu da, 27.5 milyon kilo pamuklu kumaş ihtiyacının 20 milyon kilosunun ithalat yoluyla, 2 milyon kilosunun yerli fabrikalarda, 5.5 milyon kilosunun da ev dokumacıları tarafından karşılandığını tespit edip, 2.550.000 kilo ithal ve 3 milyon kilo yerli, kötü kalite iplik tüketen ev dokumacılığı üzerinde de durmuştur. Sovyet uzmanlar, 1960'larda ortaya çıkacak uygun teknoloji argümanlarına daha 1930'larda karşıdırlar; eski usul fabrikalar getirilmesine ve standart dışı üretime de karşı çıkmaktadırlar: İktisaden mahkum bulunan ve zamanı geçmiş fabrikalar inşası tavsiyesinde bulunmayı münasip görmüyoruz. (Sovyet Raporu, E106). Bu yaklaşım içinde Sovyet uzmanlar "Türkiye'nin, kumaş ve iplik ithalatından kurtulmak için, onar saatten 2 sefer çalışmak şartıyla, ceman yekun 170.000 iğli, 4.000 dokuma tezgâhlı ve iplik, dokuma, ıslah şubelerinden mürekkep 3 adet kombina inşa etmesi zaruridir" sonucuna varıyorlar. (Sovyet Raporu, E111)

14 Amerikan 'ekspres' tohumunun Adana'ya 4 ila 10 sene evvel geldiğini, buradaki Pamuk Enstitüsü'nde 'Clevland 5' adlı Amerikan tohumunu yerleştirmek için çalışmalar yapıldığını anlıyoruz. (Sovyet Raporu, 106)



Devletçi sanayileşmenin hedefi başta 'Üç beyaz' olmak üzere temel tüketim mallarında yerli üretimi geliştirmekti. Bunun için başta dış rekabete karşı gümrük duvarlarıyla korunmak geliyordu. Ama bunun kadar önemli bir sorun da, yatırımların finansmanıydı. Bunda kamu kaynakları kadar dış krediler de kullanılıyordu. Sovyet kredisiyle kurulan Nazilli Dokuma Tesisleri'nin açılışında Atatürk ve Başvekil İsmet İnönü.

Planın kamuoyuna bildirilen ana metninde belirtildiğine göre, memleketin pamuklu ihtiyacının % 80'ini ikame etmek üzere, birisi tevsi yatırım 5 tesiste 118.000 iğ ve 3.300 tezgâhta 2.350.000 kilo pamuk işleyip 83 milyon metre pamuklu kumaş üretilecekti. 5 yıl içinde, mevcut özel sektör fabrikaları da 403.000 kilo pamukla 15 milyon metrelik bir kapasiteye ulaşacaklardı. Buna diğer el tezgâhları ve özel imalat fabrikalarının 5 milyon metrelik üretimi de ilave edilince, ülkenin 5 yıl sonra, yılda 103 milyon metre pamuklu üretecek bir kapasitesi olacaktı. Toplam kapasitenin, yaklaşık 4/5'i kamu sektörüne aittir. Bu tesislerin maliyeti, 10 milyon TL civarında makine-teçhizat, 4 milyon TL inşaat ve 4.5 milyon TL işletme sermayesiyle toplam 18.5 milyon TL'dir.

Ekstra kombinanın yeri belli olmayıp, 3. kombina için Konya Ereğlisi tasarlanmıştır. Planı yürürlüğe sokan 11 Nisan 1934 tarihli gizli Bakanlar Kurulu kararnamesinde ise, pamuklu mensucat konusunda şu direktifler verilmektedir: "a) Bakırköy'de mevcut ve tevsi edilmekte olan fabrikadan maada, Konya Ereğlisi'nde 16.500 iğlik, Kayseri'de 33.000 iğlik kaba ve Nazilli'de 29.000 iğlik ince kumaş fabrikası tesisi; b) İstanbul ve Nazilli'deki fabrikaların lüks ve ince kumaşlara tahsisi, Kayseri ve Konya Ereğlisi'ndekilerin kaba kumaşlara hasrı ve 3. kombinanın Malatya'da tesis edilmesinin tetkikine girişilmesi muvafık görülmüştür." (Tezel, 297)

Bütün bu ayrıntılar, ilk defa devlet eliyle gerçekleştirilen bir sanayileşme sürecinin hangi aşamalardan geçip nereye vardığını göstermektedir. Planın bu kesimi hızla uygulamaya sokulmuş ve son olarak da Malatya Fabrikası 1940 yılında faaliyete geçmiştir. Bu fabrikalardan sadece Kayseri ve Nazilli Sovyetler Birliği'nden alınmış, daha ince ve kalite dokumalar yapacak diğer tesisler Avrupa'dan alınmıştır. Bu yaklaşım, ülkenin sanayi bakımından tek bir teknoloji kaynağına bağlanmadığını ve yerine göre en iyi teknolojiyle uygun teknoloji ayrımlarının o zaman dahi yapılabildiğini gösterir. İkinci sanayi planında pamuklu mensucat yatırımı yoktur; daha ilerde Sümerbank kendi tesislerini çoğaltacak ve pamuklu dokuma özel sektöre açılan ilk alanlardan biri olacaktır. Birinci sanayi planı, ayrıca yılda bir milyon kilo kadar kamgarn iplik üretebilecek 10 bin iğlik bir tesis öngörmüş ve yatırım maliyetini 1.650.000 TL. tahmin etmiştir. Fabrika taranmış fitilden yapılmak esasına göre kurulursa daha az yatırım gerektirmektedir. Bu fabrika, 1.100.000 kg. kamgarn kapasiteli Bursa Merinos tesisidir. Bu tesis 1938'de açılmış, 1939'da 1417.753 kilo üretim yapabilmiştir.

Demir-Çelik Sanayi ve Kömür Üretimi

Geleneksel sanayileşme sürecinin bir ayağında tekstil sektöründe makineleşme, öteki ayağında makine-metalürji bulunur. Makine sanayinin temeli de demir-çelik üretimidir. Türkiye, 20. yüzyıl başında modern tekstil fabrikalarına kavuştuğu halde, Sanayi Devrimi'nin öteki ayağı demir üretimini modern usullerle gerçekleştirememişti. Demirsiz bir sanayi programı düşünülemez; demir-çelik üretmeyen modern bir ülke olamazdı. Demir üretmek için de kok kömürü gerekliydi.

Türkiye'de taş kömürü üretimi, Zonguldak Havzası'nda 19. yüzyıl'da başlamış olmakla birlikte, demir cevheri varlığı hakkında yüzeysel bilgiler mevcuttu. Demir üretimi ciddi olarak ele bile alınmamıştı. Şakir Kesebir'in raporundan, Prof. Granik (Çek olabilir) adında bir uzmanın 1925-26 yıllarında, bugünkü terimle bir ön fizibilite sayılacak bir çalışma yaptığı anlaşılıyor. Buna göre Türkiye, 1924'te 74 bin ton ray olmak üzere 205 bin ton demir ithalatı yapmıştır; bunun 20 bin tonu Türkiye'nin üretemeyeceği motorlar olduğundan, 110 bin tonluk bir ithalatı karşılamak için % 60 dökme-% 40 hurdadan yararlanmak şartıyla yılda 67 bin ton veya günde 186 ton demir üretimi gerekmektedir; bu da % 50 tenörlü 400 ton cevhere tekabül eder ki, dünya üretim normlarına göre bu çok küçük bir miktardır. Şakir Kesebir 1928 ithalat değerlerini verirken, demiryolu inkişafını göz önüne alarak günde 200 tonluk bir yüksek fırın ihtiyacı olduğu sonucuna varıyor. Bu hesaba göre yılda 450 kilometre, yani 15.120 ton ray olmak üzere 10 bin ton büyük profil, 24.642 ton küçük profil ve 15 bin ton saç levha üretecek tesislerin maliyetini 11 milyon TL olarak buluyor. Bunu üretmek için % 40 oranında hurda kullanılarak 144 bin ton cevher gerekir ki, tonu 1 sterline ithal edilse dahi, ticaret bilançomuzda lehimize 10,5 milyon TL'lik bir fark meydana gelir. (1928 yılı demir ve demir mamulleri ithalatı 119 bin tondur ve bunun bedeli 39 milyon TL'dir. Demir, pamuk ithalatından sonraki en büyük kalem ve ithalat ikamesi için doğal bir hedefti.)

Şakir Kesebir 'imalat-ı harbiye' için Kırıkkale'de yaptırılmakta olan 9 milyon TL'lik çelik haddehanesine birkaç milyon TL ilavesiyle demir talebinin daha da ucuza karşılanabileceğini de

söylüyor. (ŞK, 468-74). Zımnen yer de belirtmiş oluyor. Bu kanaatten hareketle, İktisadi Rapor'da da, memleketin bir çelik imalathanesi beslemeye elverişli olduğu, maden kömürü sanayinin tesis ve teşvik edilmeye layık ve muhtaç bulunduğu, herhangi bir sayı ve kuruluş yeri verilmeden ifade ediliyor. Demir çıkarılması ilk planda yer almamış olup, ikinci planda Karabük demir-çelik için 400 bin ton cevher çıkartılması öngörülmüştür.

Cevher konusundaki çalışmalar, Dr. Granik yerine gelen Lüksemburg'lu uzman Dr. Lucius tarafından maden kömürlerini de kapsamak üzere sürdürülmüş ve 1927'de, Sanayi Vekaleti Maadin İşleri Genel müdürü, bu konuda inceleme yapmak üzere Avrupa'ya gönderilmiştir. Dr. Lucius sadece madencilik konusunda bilgi toplamış, demir sanayii konusunda mütalaa vermemiştir. Dr. Lucius, çeşitli yerleri gördükten sonra Kayseri'nin güneydoğusunda, demir yolundan yaklaşık 70 kilometre uzaktaki Faraşta'daki tahminen 10 milyon tonluk % 50-60 tenörlü hematit cevheri üzerinde durmuştur. Daha sonra Anamur yakınındaki Çağlayık ve İzmir Torbalı'yı sıralıyor; bu üç madenden çıkarılacak cevherlerin 1/5 nispetinde karıştırılıp 2/5 nispetinde ithal cevherle muamele görebileceğini söylüyor. (Birinci Sanayi Planı, 48)



Karabük Demir Çelik Tesisleri'nin kurulacağı yer hakkında yapılan çalışmalarda son noktayı askeri makamlar koydu. Erkân-ı Harbiye Reisliği sonunda fabrikanın Karabük'te kurulmasına karar verdi. İngiltere'den sağlanan 16 milyon sterlinlik kredinin verilmesinde ise II. Dünya Savaşı öncesinde Avrupa'ya hakim olan büyük devlet politikalarının Türkiye üzerindeki hesapları rol oynayacaktı. Resimde temel atma töreninde konuşan Başvekil İsmet İnönü.

Bütün bu raporlar, Sovyet Uzmanı N. Yuşkeviç'in "Türkiye Kimya ve Demir Sanayiinin Tesis ve İnkişafı Hakkındaki Rapor"unda yeniden ve kimya sanayii de dikkate alınarak değerlendirilmiş ve bunun sonucunda kuruluş yeri olarak Karabük ortaya çıkmıştır. Bu rapor, Sovyet uzmanlarının genel raporunun 48 sayfasını teşkil etmektedir. Yuşkeviç de Faraşta cevherini uygun bulmakla birlikte, Zonguldak kömürlerine ve demir tüketim merkezlerine 700 ve 1000 kilometre uzak olması nedeniyle, burada bir yüksek fırın inşasını mümkün görmüyor; önce 65 kilometrelik bir demiryolu hattı, sonra da 20 kilometrelik bir havai hat, Zamantı suyundan elde edilecek bol enerji avantajını yok edecekti. Diğer cevherlerin de incelenmesi sonucunda Sovyet uzmanı şöyle diyor: "Türkiye'de yakınında demir fabrikaları kurulabilecek bir tek demir madeni malum değildir. O halde yapılması gereken yüksek fırınları kömürün yakınında kurmak ve madenden fabrikaya ve fabrikadan istihlak merkezlerine olacak nakliyatı en az masrafla temin etmeye çalışmaktır. Yüksek fırınlar için en kârlı yer şüphesiz, bizzat Zonguldak havzasıdır. Deniz kenarına kurulan bir fabrika istihsalin ideal şartlarını tahakkuk ettirecektir. Fakat burada harp zamanında düşman toplarının mermilerine maruz kalır." (SR, 276)

Bu yargının son cümlesi hâlâ geçerlidir ve harbin çıkması ihtimali birinci tesisin yer seçiminde büyük rol oynamıştır. Ancak, 1960'larda yeni tesisler, yani Amerikan teknolojisi olan Karadeniz Ereğlisi tesisi ve Sovyet teknolojisi olan İskenderun tesisi, deniz kenarında olmanın ekonomisinden yararlanabilmiştir. Sovyet uzman ideal yer olarak Filyos'tan çayı takip ederek gidildiğinde 36 kilometre içeride bulunan, Tefenni civarında demiryolu kavşağında bir yeri gösteriyor. Burada su, enerji ve diğer girdileri temin etmek kolay olacak, aynı zamanda askerî bakımdan da emin bir yer sayılacaktır. İlgi çekici nokta, bir Sovyet (Rus) uzmanın, askerî konuda bir Türk gibi hassasiyet göstermiş olmasıdır; çünkü 20 yıl sonra bu ülke Türkiye'nin en büyük korkusu haline gelecektir. Bu uzman, daha içerideki dağlık araziden sonra açılan vadide yer alan Karabük istasyonunu ikinci yer olarak saptamıştır. Filyos'tan 96 kilometre içeride, Safranbolu'dan 6 kilometre uzaklıkta, 80 hektar kadar müsait arazi vardır; bu arazinin genişliği ve suyu, Tefenni'ye göre yarı yarıya azdır; ancak bir fabrika kurmak için diğer bütün şartlar mevcuttur. (SR, 278)

Birinci Sanayi Planı, kuruluş yeri olarak, Ereğli mıntıkasına bağlı yerlerde ve sahilden biraz uzakta bir bölge belirliyor, fakat yer belirtmiyor. Birinci Sanayi Planı'nı yürürlüğe sokan 11 Nisan 1934 kararnamesi ve Sümerbank Genel Müdürlüğü'ne yazılan 17.4.1934 tarihli gizli emirde "demir cevherlerini işlemek için tetkik ve teşebbüslerin tetkik ve intacı; demir sanayii kurma işinin yerli maden işletilmesine talik olunmaması takarrür etmiştir. Demir sanayiinin yeri Karadeniz mıntıkası olmakla beraber yeri henüz takarrür ettirilmemiştir; Safranbolu civarı tetkik olunacaktır" deniyor; tabii, İktisat Vekaleti tarafından Büyük Erkan-ı Harbiye'nin iştiraki ile (Tezel, 298). Daha az devletçi bir zat olan Celal Bayar'ın, iktisat vekili olarak yer seçimi konusundaki yaklaşımı ilginçtir: "Sınai tesislere yer intihabında münhasıran iktisadi mülahazaların hakim olmadığı... malumdur. Milli sanayiin, memleketimizde iktisadi ihtiyaçlara olduğu kadar yüksek menfaatlerimizin istilzam ettirebileceği nazik vaziyetlere de cevap verebilmesi... lüzumunda tered-

düt yoktur." (Tezel, 303) Erkan-ı Harbiye, sonunda Karabük'e karar vermiş ve birinci planda 100 bin ton/yıl demir üretmesi öngörülen bu tesis, 1936'da İngilizlere ihale edilmiştir.

Yatırımın İngilizlere verilmesi finansmanla ilgili darboğaz ve bir bakıma da, Batı ile Sovyetler arasındaki denge kurma sorunundan kaynaklanan bir karardır. Çünkü, yatırım değeri proje tahmininin çok üstüne çıkan tek yatırım demir-çeliktir. Birinci Sanayi Planı'nda tesisin, işletme sermayesi dahil 9-10 milyon liraya mal olacağı öngörülmüşken bunun gerçek değerinin 40 milyon lira civarına yükselmesi yeni finans kaynağı aranmasına yol açtı. Türkiye ile İngiltere arasında, bazı madenlerin istihsalini ve Londra piyasasında satılmasını teminen, 29.11.1936 da, yarı resmi bir kliring sistemi tanzim eden 'Türk-İngiliz Comptoir Anlaşması' imzalandı. Bu anlaşma ile alınan 3 milyon sterlin, (yaklaşık 22 milyon lira) Karabük Demir Fabrikası'nın tahmini maliyetine eşittir. (Tekeli ve İlkin, 200)

Karabük, 1.12.1936 tarihinde H. A. Brassert Ltd. şirketine ihale edildi. Temeli, 3.4.1937'de atılan tesislerin ilk fırını, resmen 9.9.1938'de işletmeye alındı. "Tesisler 1940 yılında 320.000 ton/yıl ham demir, 148.000 ton/yıl çelik ve 70.000 ton/yıl haddehane kapasitesi ile tamamlandı. Aşırı ihtiyatlı bir ulusal güvenlik yaklaşımı ile yeri seçildiği için kömür havzası ve liman tesislerinden 96 kilometre içerde kurulan komplekste, birbirini tamamlayan üretim birimleri arasındaki kapasite ilişkisi son derece uyumsuzdu. Bu nedenle 1940-50 arasındaki ortalama kapasite kullanımı haddehanede % 71, fırınlarda ancak % 26 oldu. Hem yer seçimi hem de kapasite konusundaki yanlışlar nedeniyle ortaya çıkan iktisadi kayıplar, Türk sanayileşme sürecini olumsuz yönde etkiledi." (Tezel, 305) Yatırım maliyet hesabından kuruluş ve kapasitelere değin (demir üretim kapasitesi planda öngörülenin 3 misline çıkarılmıştır), bütün bu yanlışlıklara rağmen, Karabük tesisleri Türkiye'nin demir çağına girişini müjdeleyen ilk ağır sanayi yatırımıdır; neredeyse 70 yıldan beri, hâlâ çalışmaya ve üzerinde tartışmalar açmaya devam ediyor. Tesiste, 1940'lı yıllarda, yaklaşık 3700 işçi ve binin üstünde memur ve yönetici çalışıyordu.

Bakır Üretimi

Bakır Anadolu topraklarında binlerce yıldır geleneksel teknolojiyle üretilmekte, yılda 2-3 bin ton arası bakır üretimine ek olarak, bir o kadar da ithalat yapılmaktaydı. Birinci Sanayi Planı'nda Ergani'de, 10 bin tonla başlayıp, daha sonraki yıllarda tedricen 15 ve 24 bin tona çıkacak bir tesis öngörülmüştür. 15 bin tonluk bir tesisin Avrupa çapında büyük bir kapasite olduğu ve bu üretimin de 10 bin tonunun ihraç edilebileceği düşünülmüştür. Ergani Bakır İzabe Fabrikası'nın temeli, 10 bin ton/yıl kapasiteyle, 7.5.1937'de atıldı, 7.5.1939'da, yani tam iki yıl sonra da işletmeye alındı. Tesis kurulduğunda 1300 civarında kişiye istihdam sağlıyordu.

Kimya Sanayii

Modern ağır sanayinin ikinci kritik ayağı da temel kimya maddeleri üretmektir. Türkiye Birinci Sanayi Planı dönemine kadar sabun ve barutla bazı geleneksel ilaç ve boyalar dışında kimya ve ilaç sanayiine ilişkin bir üretim yapmıyordu. Alkoloid hammaddesi olan ham afyonla palamut

özü, bu sektördeki başlıca üretim ve ihraç maddeleriydi. Ancak bunlar tarım kesimini ilgilendiren ürünlerdi, "hazır boya, ilaç, kimyevi maddeler, ıtriyat ve reçinelerde" dış ticaret, 1924-28 yıllarında 3 ila 6 milyon lira fazla vermekteydi; bu sonuç kimya sanayiinde yeterlilikle açıklanamaz, sadece, bir sanayinin olmadığını gösterir.

Şakir Kesebir'in raporu, bir ülkedeki en önemli temel kimya maddelerinin başında sülfürik asit (hamızı kibrit), soda ve amonyak olduğunu ifade ederek, sülfrik asit hammaddesi olan kükürt ve piritin memlekette yeteri miktarda mevcut olduğunu, İstanbul'da, İmalat-ı Harbiye'ye ait eski usul bir fabrikanın, ekonomik olmadığı için üretimini tatil ettiğini belirtiyor. Diğer ikinci derecede ihtiyaç saydığı kimya maddeleri arasındaki amonyak, havagazı fabrikalarında basit bir tadilatla üretilerek havagazı ile kok maliyetini de düşürebilir. Amonyak ve sülfürik asidin suni gübre üretimi için gerekli olması, tarımla kimya sanayii arasındaki ilişkinin o zaman dahi kurulmuş olduğunu gösterir.

Şakir Kesebir'in raporu, çeşitli maddelerin üretimi, talebi ve dış ticaretiyle ilgili olduğundan, kimya sanayiinin temelleri hakkındaki ilk bilgi ve önerileri Sovyet raporunda bulmaktayız. Yuşkeviç'in raporu, kimya sanayiinin önemini belirten bir girişten sonra, aşağıdaki maddelerin şimdiki tüketim miktarlarının bilinmesinin ötesinde, 4-5 yıllık "müstakbel ihtiyacı da nazarı itibara almak" gerekir diyerek, kimyevi gübre talebi dahil modern bir kimya sektörü talep projeksiyonu yapılmasını öneriyor. Bu maddeler:[15]

a. **Hamızlar** (asitler): **Hamız-ı kibrit** (sülfrik asit), **hamız-ı azot** (nitrik asit), **hamız-ı klorma** (klorhidrik asit), **hamız-ı hal** (asetik asit).

b. **Kaleviler** (alkaliler): **Karboniyet-i sodyum** (sodyum karbonat), **sani karboniyet-i sodyum** (sodyum bikarbonat), **sudimuhrik** (sodyum hidroksit), **karboniyet-i potasyum** (potasyum karbonat), amonyak.

c. **Milhler** (tuzlar): **Kibritiyet-i sodyum** (sodyum sulfat), **kibritiyet-i alüminyum** (alüminyum sulfat), **kibritiyet-i nuhas** (bakır sulfat), **kibritiyet-i hadit** (demir sülfat), **kibrit-i sodyum** (sodyum sülfür), **iposülfit sodyum** (sodyum hiposülfit), klor magnezyum, klor amonyum (magnezyum ve amonyum klorür), **klor tutya** (çinko klorür), kireç kaymağı, **taht-ı kloriyeti kalsiyum** (kalsyum hipoklorit), **azotiyet-i sodyum** (sodyum nitrat), şap, **karbür de kalsiyum**, **silisiyet-i sodyum** (sodyum silikat).

d. Kimyevi gübreler: Süper fosfatlar, bikalsiyum fosfat, **kibritiyet-i amonyum** (amonyum sulfat), **azotiyet-i amonyum** (amonyum nitrat), **leuna küherçilesi**, **fosforiyet-i amonyum** (amonyum fosfat), **potas milhleri** (potasyum tuzları).

e. Gazlar: **Müvellidülma** (hidrojen), **müvellilhumza** (oksijen), klor.

---

15 İtalikle yazılmış Arapça kimya terimleri, 1930'lardaki teknik raporlarda yer almaktadır. Bu terimler, Prof. Dr. Ali Rıza Berkem tarafından günümüzde kullanılan dile çevrilmiştir. İlerde bu konulara eğilecek araştırıcılara gerekli olabileceği düşüncesiyle terimler metin içine alınmıştır. Bu metin 70 yıl önce, Türkçenin sadeleştirilmesi, yani Osmanlı terimlerinden arındırılmasından önce, bilim dilinin Arapça ve Farsçaya ne kadar bağımlı olduğunu göstermektedir. 1930'lardan sonra Türkiye'de, Avrupa ülkelerinde kullanılan kimya terimlerinin Fransızca okunuşları benimsenmiş ve bunlar 'Türkçe' terimler olarak sunulmuştur. Örnek: hamız-ı kibrit'in Türkçesi sülfürik asit olarak kabul edilmiştir. Osmanlı döneminde kimya terimleri türetilirken Arapçadan ve Fransızcadan yararlanılmakla birlikte, kimyasal bileşikleri adlandırmada Avrupa'da Lavoisier sonrası kullanılan yöntem izlenmiştir. (Bkz. Feza Günergun, "Ondokuzuncu Yüzyıl Türkiyesinde Kimyada Adlandırma," *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, V, 1 [2003], 1-31)

f. Madeni boyalar: beyaz boyalar, **üstübeç** (bazik kurşun karbonat), **humz-u tutya** (çinko oksit, tutya beyazı), **kibritiyet-i baryum** (baryumsulfat, lipoton), ultramarin

g. **Uzvi boyalar** (organik boyalar).

h. **Muhalliler** (çözücüler).

ı. Sulh zamanında kullanılan patlayıcı maddeler: siyah barut, dinamit, amonal. (SR, 5-6)

Rapor bu maddelerin, başta kömür ve diğer madenler ve tabii tuzlar olarak hammaddeleri ve muhtemel kuruluş yerleri hakkında daha çok her uzmanın bildiği kitap bilgileri ileri sürdükten sonra (Türkiye'nin o zaman için belli bir standartta jeoloji-maden haritası ve hatta büyük ölçekli bir haritası bile olmadığından), 3. kesiminde "Türkiye'de kimya sanayiinin tesis ve inkişafı için bir umumi plan taslağı" sunuyor. Önce büyük ölçekli anorganik maddeler, yani asit-alkali, tuz ve kimyasal gübreleri üreten tesisler ve kok kömürüne dayalı katran türevleri üreten organik kimya sanayii kurulmalıdır. Patlayıcılar planın ikinci aşamasında devreye girebilir. Bundan sonra eterler, suni ipek, suni kauçuk, suni benzin gibi muhtelif uzvi (organik) maddelerin istihsali düşünülebilir. (SR, 12)

Birinci Sanayi Planı, Sovyet Raporu'nu dikkate alarak, ilk aşamada sadece anorganik kimyaya ait 3 fabrika kurulmasına karar vermiştir. Bunlar: i) Zacyağı (sülfrik asit); ii) Süperfosfat; iii) Sudkostik ve klor fabrikalarıdır. Plana girmiş ve finansmanı bulunmuş olmasına rağmen tesisler birinci plan döneminde gerçekleşememiş; klor-alkali fabrikası İzmit'te ikinci kâğıt fabrikasının bir parçası olarak, diğer ikisi de Karabük'te demir-çelik kompleksine ilave bir yatırım şeklinde gerçekleşmiştir. Kapasitesi yılda 2.700 ton kireç kaymağı, 2.000 ton sudkostik, 1.900 ton klor ve 900 ton tuz ruhu (hidroklorik asit) olan İzmit klor-alkali fabrikasının temeli 10.7.1938'de atıldı ve 17.8.1945'te işletmeye alındı. Kapasiteleri daha da artırılıp 19.500 ton asit sülfrik üretecek zacyağı tesisi ile 16.000 ton süper fosfat üretecek fabrikasının temelleri, savaş içinde, 3.7.1943'te Karabük'te atılıp, her ikisi de 15.5.1944'te işletmeye alındı.

Bu yatırımların yanı sıra, kimya sektöründe yine Sümerbank'ın gerçekleştirdiği Gemlik suni ipek (viskoz) yatırımı 28.11.1935'te başlayıp 1.2.1938'de işletmeye alındı. 1941 yılında, yılda 600 tonluk üretim için 89 memur ve 333 işçi istihdam ediliyordu. Bir maden işletmesi sayılan ancak kimya sanayiine günde 40-50 ton kükürt girdisi sağlayan Keçiborlu kükürt tesislerinin temeli de, Sümerbank ve İş Bankası'nın ortak yatırımı olarak, 1.10.1934'te atılıp 25.8.1935'te işletmeye alınmıştır.

İkinci Beş Yıllık Sanayi Planı, kimya sektöründe 8 yeni yatırım projesi getirmiştir: i. Yılda 6.000 ton kapasiteli soda sanayii; ham reçineden yılda 150 ton terpentin ve 450 ton kolofon üretecek tesis; ii. Ham afyondan 12 ton morfin ve türevlerini üretecek tesis (Isparta'da 1.10.1934'te temeli atılıp Mayıs 1935'te açılan ve günde 22 ton gül işleme kapasiteli gül yağı tesisine ilave); iii-v. Isparta, Burdur ve Atabey'de ihracat amaçlı 3 tesis (Atabey sadece gül esansı üretecekti); vi-vii. 100-125 bin ton ham petrolden yılda 26.000 ton benzin, 33.000 ton gazyağı, 12.000 makine yağı, 26.000 ton motorin vb. iç tüketim için akaryakıt üretecek 2 petrol rafinerisi ve kömürden sentetik benzin üretecek bir tesis (bu tesis o zamanlar Almanya'da geliştirilen Fischer-Tropsch usulü

ve/veya katran hidrojenasyonunu temel alıyordu. Bu, Türkiye'nin petrolü olamayan bir ülke olarak en yeni ve pahalı teknolojileri dahi düşünebildiğini göstermektedir. Türkiye 1950'lerde petrol sanayiine girmekle birlikte hiçbir şekilde sentetik kömür tesisi yatırımı yapmamıştı. Bu teknik 1974-79 petrol krizlerinde bile ciddi olarak düşünülmemiştir ve İkinci Dünya Savaşı'na ait bir Alman teknolojisi olarak günümüzde sadece literatürde görülmektedir); viii. Yılda 3.000 ton nitrik asit, 2.000 ton amonyum nitrat ve 1.100 ton karpit üretecek bir Azot sanayii. (Bu tesis de, 1950'lerde Kütahya'da Azot Sanayii olarak gerçekleşecek ve ileride 4 ayrı tesise sahip olacak Türkiye Gübre Sanayii AŞ'nin [TÜGSAŞ] temelini oluşturacaktır. Bu tesisin ve 1950'ler sonunda Türkiye'deki ortamın bir tanığı olan ilk plancılardan Ayhan Çilingiroğlu'nun tespitlerini bu bölümün Ek'inde bulabilirsiniz).

Kâğıt Sanayii

Okuma yazma seferberliğine girmiş Türkiye'nin kâğıt ihtiyacı için Birinci Sanayi Planı'nda 2 kâğıt ve bir selüloz fabrikası öngörülmüş, 10.540 tonluk ilk kâğıt fabrikasının temeli 14.8.1934'te atılarak 6.11.1935'te açılmıştır. İkinci kâğıt fabrikasıyla selüloz fabrikasının temeli de 6.11 1936'da atılmış ve fabrika 24.7.1944'te işletmeye alınmıştır. Birinci planda daha küçük kapasiteler öngörülmüş olan bu üç tesisten ikinci kâğıt fabrikasının kapasitesi 11.500 ton/yıl, selüloz fabrikasının kapasitesi de 18.900 ton/yıl şeklinde gerçekleştirilmiş ve daha sonraki tarihlerde çok daha büyük miktarlara ulaşılmıştır. Sümerbank tarafından İzmit'te 2000'lerde özelleştirilip arazisi belediyeye verilen körfez kenarındaki bu tesisler, SEKA'nın temelini oluşturmaktadır.

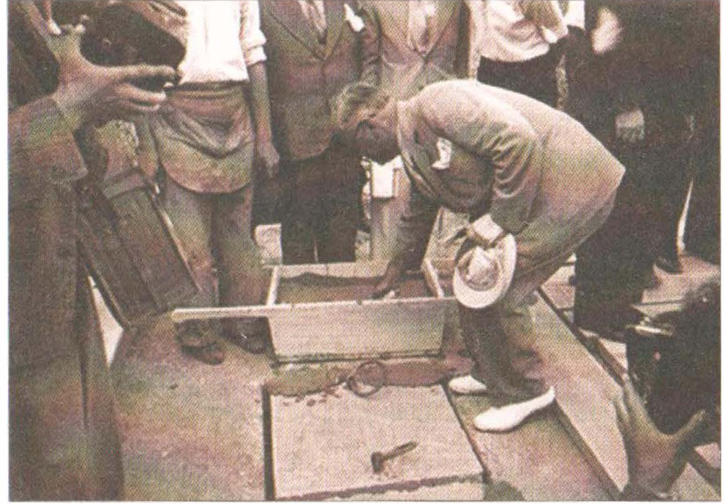
Cam ve Seramik Sanayii

Cam eşyalar ve seramik ürünler, her toplumda olduğu gibi, atölye-el zanaatı olarak ülkede mevcuttu. Özellikle çinicilik,[16] Osmanlı'nın ilk döneminden itibaren özel bir ilgi alanı, bir sanat dalı olarak çok ileri düzeylere ulaşmıştı. Ancak kitle üretimi fabrika teknolojisi olarak bilinmiyordu. Birinci Sanayi Planı'nda, camın ana maddesini teşkil eden kaliteli silikatın (kum) İstanbul civarında bol miktarda mevcut olduğunu, soda ve sülfatın da daha sonra üretileceğini göz önünde tutarak, İstanbul'da yılda 3.000 ton kapasiteli, şişe, bardak gibi cam eşya ve 2.000 ton pencere camı üretecek bir tesisin kurulması kararlaştırıldı. Ayrıca, hammaddeyle kalifiye işçi dikkate alınarak Kütahya'da 750 ton kapasiteli bir porselen fabrikası kurulması da önerildi.

Paşabahçe Şişe ve Cam Fabrikası'nın temeli, 17.2.1934 tarihli Bakanlar Kurulu kararıyla görevlendirilen İş Bankası tarafından 14.8.1934'te atılarak 29.11.1935'te işletmeye açılmıştır. Fransız Stein Firması tarafından işletmeye alınan fabrika, 5.2.1936'da yeni kurulan Türkiye Şişe

16 Her ne kadar Türk sanatları konusunda uzman bir Fransız olan olan Lacomte, 19. yuzyıl sonunda yazdığı bir kitapta "Çinicilik sanatının kaynağı İran'dır" diyorsa da (Lacomte, 17), çini, Çinden gelen ya da Çin işi anlamında (İngilizce'de de aynı şekilde kullanılır) özel bir seramik sanatı olup, sanıyorum Bizans'tan beri İznik'te yer etmiş bir faaliyet koludur. Fransız, İran üzerinden gelen İpek Yolu'nu düşünmüş olabilir ki, İran'da da bu sanat çok gelişmiştir. Ancak, ipek böcekçiliğinin de Çin'den bu bölgeye İpek Yolu'yla gelerek gelişmesi ve bir Bizans toprağı olan Kuzey İtalya'ya 13. yüzyılda transfer edilmesi gibi, Türkler de, çini sanatına kendi damgalarını basarak, İznik çinisi denen bir sanatı yaratmışlardır ama, geldiği esas ülkeyi inkâr etmemişlerdir; etimoloji önemlidir.

ve Cam Fabrikaları A.Ş.'ye devredilmiştir. Böylece, bugün İş Bankası'nın kontrolünde olan, dünyanın en büyük cam firmalarından biri doğmuş oluyordu. Ancak bu projede öngörülen pencere camı tesisi kurulmamış, sadece 1944'te üretim denemeleri yapılmıştır. İlk düz cam fabrikası 1961'de Çayırova'da faaliyete geçecektir. Paşabahçe ülkenin tüm cam eşya talebini karşılamaktan uzak olduğu için, bazı küçük özel sektör fabrikaları da kurulmuştur. Bunlar arasında İstanbul'da 1944'te kurulan Gökyiğit züccaciye ve aydınlanma (lamba camı) fabrikası, yine 1944'te Çubuklu'daki şişe fabrikası ve 1950'de Cibali'de kurulan Türkgenç lamba ve şişe fabrikası sayılabilir. O dönemde idare lambası, gemici feneri ve lüks lambalarının camlarının halkın çok önemli bir ihtiyaç kalemi olduğunu hatırlatmalıyız. Bu arada, Paşabahçe'den önce, 1933 yılında Ziya Üçüncü adlı birinin Edirnekapı'da bardak imal etmek üzere bir fabrika kurduğu, fakat bu fabrikanan uzun ömürlü olamadığı kaydedilmelidir. (Türkcan, 279-80)



Osmanlı'da cam sanatı çok eskilere dayanmasına rağmen bir el sanatı olmaktan öteye geçememiş camcılıkta tüketime yönelik talebi karşılayacak işletmeler oluşmadı. İlk fabrika 1899'da Paşabahçe'de Saul D. Madlo adlı bir İtalyan tarafından kuruldu. Daha sonra üretimi duran ve yıkılan bu fabrikadan sonra temeli 1934'te atılan ve 1935'te faaliyete geçen Paşabahçe Şişe Cam Farbrikası'nın en büyük ortağı Türkiye İş Bankası'ydı. Resimde Ağustos 1934'te fabrikanın temelini atan İktisat Vekili Celal Bayar.

Makine (Metal İşleme) Sanayii

Şakir Kesebir 1926-28 arasında, yarıya yakını tarım makine ve teçhizatı olmak üzere, yılda 10 milyon liralık bir 'makine ve alat-ı mihanikiye'' ile 1-8 milyon liralık 'araba, vagon, gemi ve saire' taşıt aracı ithalatı olduğunu belirleyerek bazı ikame önlemleri ileri sürüyor. Bu arada, başta Adapazarı ve Edirne Sanayi Mektebi olmak üzere at arabası imal eden 7 fabrika ile çeşitli imalathaneler bulunmakla beraber, yılda 5 bin araba ithal edildiği anlaşılmaktadır. Planda, öncelikli makine yapım alanı, bir tarım ülkesi olarak, tarım makine ve aletlerine ayrılmıştır. 1930'larda çeşitli büyüklükte 21 adet ziraat aleti yapan atölye mevcut olup, bunların 10 tanesinin yaptığı pulluklar evsafa uygun bulunmuştur. Yılda 4-5 bin pulluk üretildiği anlaşılmaktadır. Temel ihtiyaç, çeşitli topraklara uygun, 10 kadar pulluk çeşidini yurt içinde üretebilmektir. Bu alanda, 1944 yılında Türkiye Zirai Donatım Kurumu kuruluncaya ve Adapazarı Ziraat Aletleri ve Makineleri Fabrikası tesis edilinceye kadar ciddi bir faaliyet görülmeyecektir. İkinci Sanayi Planı döneminde, tarımla ilgili olarak, ayrıca un ve ekmek sanayii yatırımlarından ve Afyon Morfin Fabrikası tesisinden sarfınazar edilmiş, buna mukabil TMO silo ve ambarlarının 100 bin tona çıkarılmasına

karar verilmiştir. (Tezel, 312).

Ülkede 12 bin yazı makinesi olduğu tahmin edilmekte, devlet dairelerindeki makinelerin hor kullanım nedeniyle bozulduğu ileri sürülmektedir. Bunu önlemek için "seyyar tamirciler istihdamı ve bu maksatla sanat mektebi mezunlarından bazılarının yazı ve hesap makineleri tamircisi olarak yetiştirilmesi... memlekete girecek yeni yazı ve hesap makinelerinin mümkün mertebe muayyen tiplere hasredilmesi, yedek aksamının muayyen müddet zarfında memlekette bulundurulması ve muayyen fiyatla satılması için muayyen merkezler tesisi" öngörülmektedir. (ŞK, 478-481)

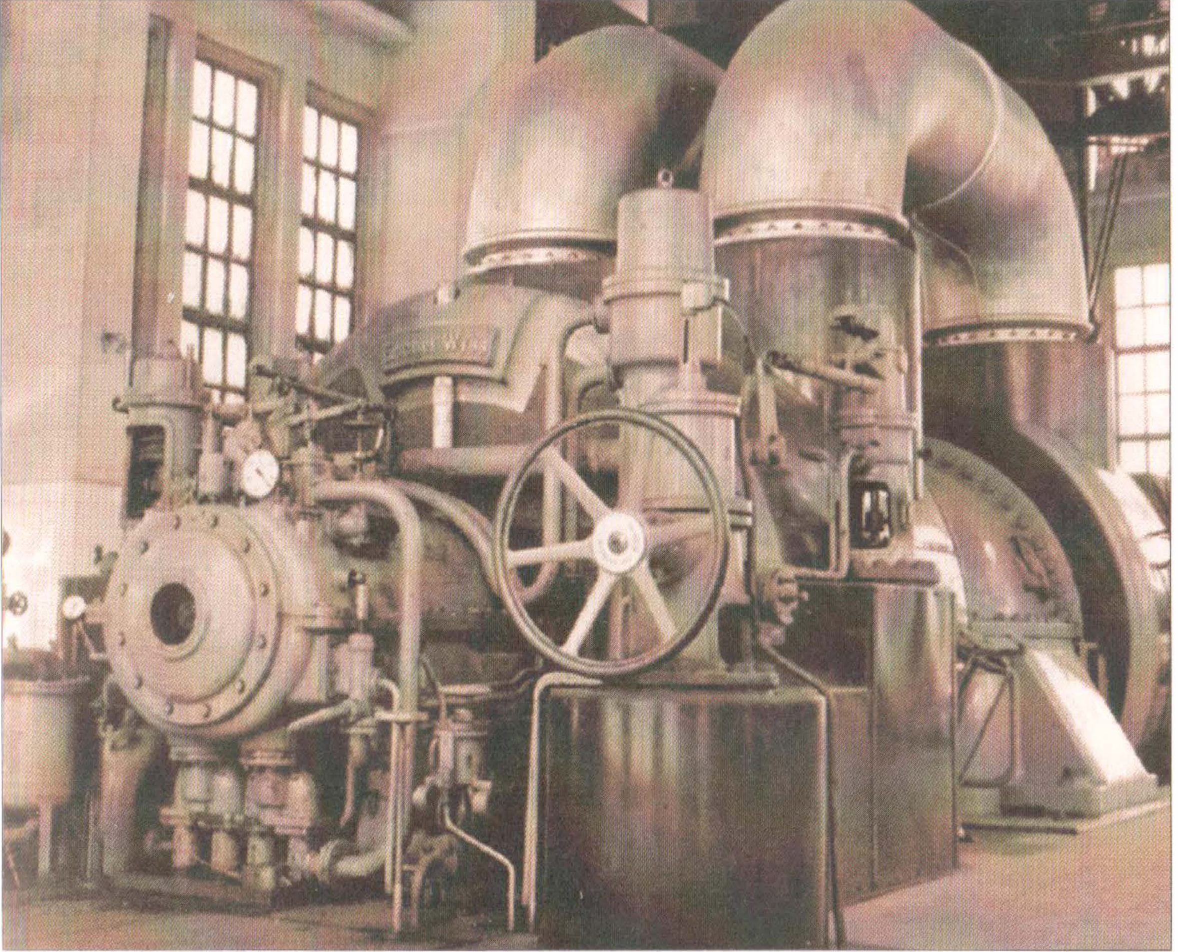
İkinci Sanayi Planı'nda ele alınan ilgi çekici bir konu da, Türkiye'nin her alanda metrik sisteme geçmesiyle ortaya çıkan ölçü aletleri sanayiine ilişkindir. Sadece çubuk, katlamalı metre ve şerit metre olarak 200 bine yakın araç gereği tahmin edilmiştir. Hacim ölçekleri, tartılar ve tartaçlar (teraziler) talebi on binlerle ifade ediliyordu.[17] Bu konuda bir yatırım yapılmadığı, işin yerli imalathanelere ve ithalata bırakıldığı anlaşılmaktadır. Yaklaşık 50 sene sonra, KDV'nin kabulüyle Türkiye yazar kasa talep patlaması yaşayacak, ama bu sorunu kendi elektronik sektöründe çözebilecektir.

Türkiye'de şehirlerin yeniden kurulması, su dağıtım sistemlerinin sağlıklı inşasını gündeme getirmiştir: 1926-34 yıllarında 62.674 ton font, 16.048 ton çelik boru ithal edilmiştir. Font cinsinden yılda 10.700 tona karşılıktır; 300'ün üstünde belediyenin orta dönemdeki ihtiyacı 373 bin ton olarak tahmin edilmiştir. Yurtta bir font fabrikası açıldığında, 12 bin tonluk tüketimle 30 yıl içinde şehirlerin su tesisatının ikmal edilebileceği düşünülmüştür. Bu nedenle, 12.000 ton boru ile diğer aksamı (rekor, robine vb) kapsayan 6.000 ton ufki döküm, toplam 18.000 tonluk bir kapasite yaratmak üzere, İkinci Sanayi Planı'na bir proje konmuştur. Bu proje önce 9.000 ton iken daha sonra 15.000 tona yükseltilerek, Karabük'te geç de olsa gerçekleştirilmiştir. İngiliz H. A. Brassert firması tarafından kurulan yatay ve savurma tesislerinde 75 mm'den 600 mm'ye kadar 6.24 atmosferlik borular üretilebiliyordu. Daha ileri tarihlerde, Alman Gutenhoffnungshütte firması tarafından 40 ila 225 mm. çaplarına kadar, 30 atmosfer basınca dayanıklı ve yılda 25 bin ton kapasiteli savurma boru fabrikası kurulmuştur.

Enerji Santralleri ve Etibank'ın Kuruluşu

Türkiye'nin 1930'lardaki elektrik enerjisi tüketimi birkaç yüz milyon kilovat saati geçmez; 1938'de bu üretim 300 milyon kilovat saati geçmiştir. Oysa, 1930'da kabul edilen 1580 sayılı belediye kanunu ile yeni bir şehirleşme; sanayi planlarıyla da sanayileşmeye bir hareket getirilmeye çalışılmıştır. İşte bu ivmeler enerji üretimine daha sistematik biçimde bakılmasının sebebidir. O zamana kadar elektrik üretimi, bazı büyük şehirlerdeki imtiyazlı şirketlere bırakılmıştı. 1933 yılında 14 tane imtiyazlı elektrik şirketi mevcuttur. Bunların en eskisi 1885 tarihli İzmir Elektrik ve Tramvay Şirketi olup, elektrik imtiyazını 1913'te almıştı. Elektrik üretimine 1906'da ilk başlayan şirket, Bursa Cer ve Tenvir-i Elektrik Şirketi'dir. En büyük üretici ise, 1910 da kurulan ve Alman-

17 Osmanlı döneminde metre sistemi için bkz. F. Günergun, "Osmanlı Ölçü ve Tartılarının Eski Fransız ve Metre Sistemlerindeki Eşdeğerleri: İlk Karşılaştırmalar ve Çevirme Cetvelleri," *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, II, 1998, 23-68.



Osmanlı döneminde en büyük elektrik tesisi İstanbul'da 1914'de hizmete açılan ve üretim kapaitesi 13 400 kilovat olan Silahtarağa Elektrik Santrali, bugün İstanbul Bilgi Üniversitesi tarafından korunarak, santralin türbin-jeneratör vb. makinelerinin bulunduğu binaları bir enerji müzesine dönüştürülmüş, yeni bir müze binası ve derslikler inşa edilerek İstanbul'a bir kültür merkezi kazandırılmıştır. Resimde müzeye dönüştürülmüş binada bir türbin-jeneratör grubu.

ların yönettiği İstanbul Elektrik Şirketi'dir. Şirket, Haliç'teki Alman AEG-Siemens teknolojisiyle yapılmış olan 122 Mw kurulu güçteki Silahtarağa Taşkömür Santralı'nın sahibiydi. (Bu santral 1983'e kadar çalışmış olup, artık Haliç'e kömür nakli imkânsız hale gelince kapatılmıştır; şimdi Bilgi Üniversitesi tarafından restore edilip endüstriyel arkeoloji müzesi haline getirilmektedir.)

Geri kalan 11 şirketin çoğu zaten belediyelere ait olup, hepsi de cumhuriyetten sonra kurulmuştur. Yabancı imtiyazlı elektrik şirketleri 1938'den itibaren özel kanunlarla kamulaştırılmıştır: İstanbul Elektrik Şirketi 23.5.1938'de; Ankara ve Adana elektrik şirketleri 5.7.1939'da; İzmir

Tramvay ve Elektrik Şirketi ise 1943'te satın alındı. Diğer elektrik şirketleri ve kuruluş tarihleri, Türkiye'de cumhuriyetin onuncu yılında elektrikle aydınlanan şehirlerimizi belirlemek bakımından ilgi çekicidir: Samsun, 1923; Antalya, 1925; Sivas, 1925; Trabzon, 1925; Konya, 1924; Ödemiş, 1926; Kayseri, 1926; Malatya,1926; Ankara,1927; Adana, 1929; Denizli, 1931. (Türkcan, 1978, 70)

İkinci Sanayi Planı, Kütahya ve Zonguldak'ta, kurulu kapasitesi 100 Mw'nin üstünde, yılda 500 milyon kilovat saat elektrik üretecek ve bunu Kütahya ve Zonguldak civarındaki madenler ve sanayi tesisleriyle İzmit, Gölcük, Bursa ve İstanbul'a (Anadolu yakası) iletecek bir şebeke tasarlamıştı. Planda ayrıntılı biçimde ele alınan tesislerden Zonguldak-Çatalağzı Termik Santralı taş kömürüyle çalıştırılmak üzere 6x21 Mw gücünde tasarlanmış, ilk ünitesi 30.8.1948'de, ikinci ünitesi 1.11.1948'de devreye girebilmiştir. Zonguldak bölgesinin ihtiyacını karşılamak üzere yapılan santralın son ünitesi 9.3.1956'da devreye girerek 1970'lerde ulusal sisteme bağlanmış, daha çok İstanbul'u beslemiştir. Yılda 650 bin ton taşkömürü ile 800 milyon kilovat saat enerji üreten bu tesisin kazan teknolojisi Babcock-Wilcox, buhar türbinleri Metropolitan Vickers (İngiliz), jeneratörler yine Metro-Vick ve AEG'dir (Alman). Çatalağzı A Grubu denen bu ilk santral 1991'de devreden çıkarılmıştır. Aynı yerde 1991'de yine taşkömürü ile çalışan 2x150 Mw gücündeki Çatalağzı B Santralı devreye girecektir.

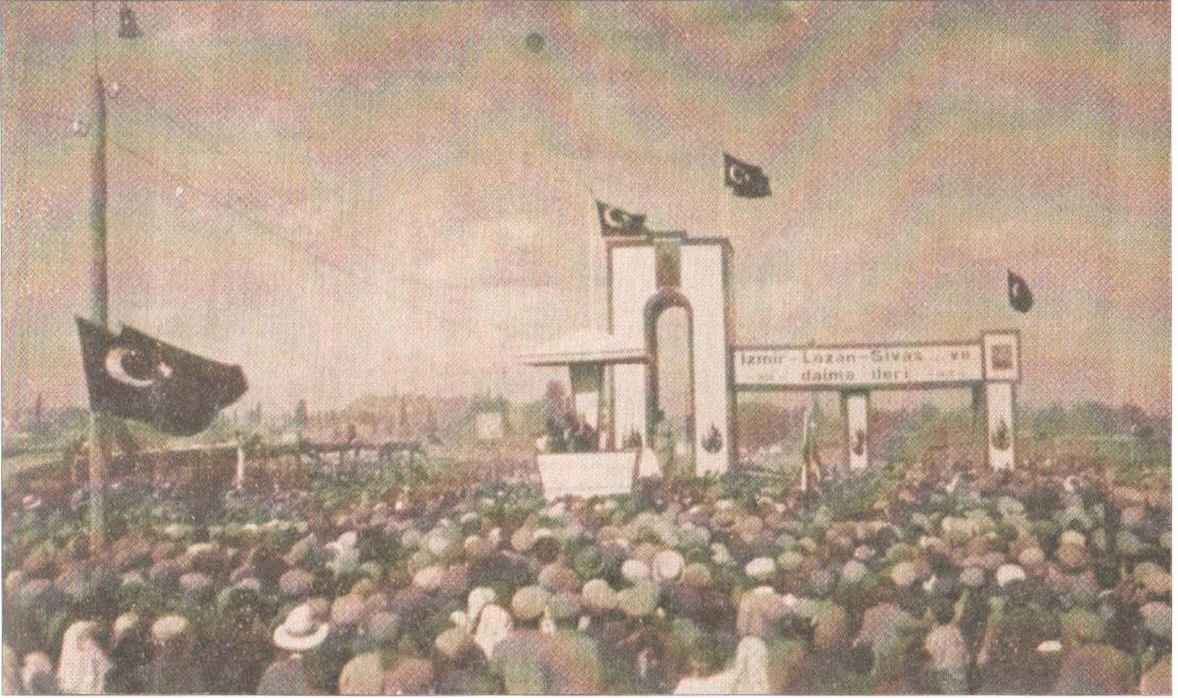
Türkiye'nin Ulaşımı

Türkiye'de Demiryollarının Yaygınlaşması

İki sanayi planında da demir-çelik sektörüne ilişkin yatırım projeleri içinde demiryolları sanayi ve yatırımlarına ilişkin bir proje olmaması ilgi çekicidir. Oysa, bilindiği gibi 1930'lar, Türkiye'nin demiryollarına çok ağırlık verdiği, 'yurdu demir ağlarla örmek' için her türlü fedakarlığa girdiği bir dönemdir. Anlaşılan, işin önemi, demiryollarını ayrı bir plan ve program içinde ele almayı gerektiriyordu.

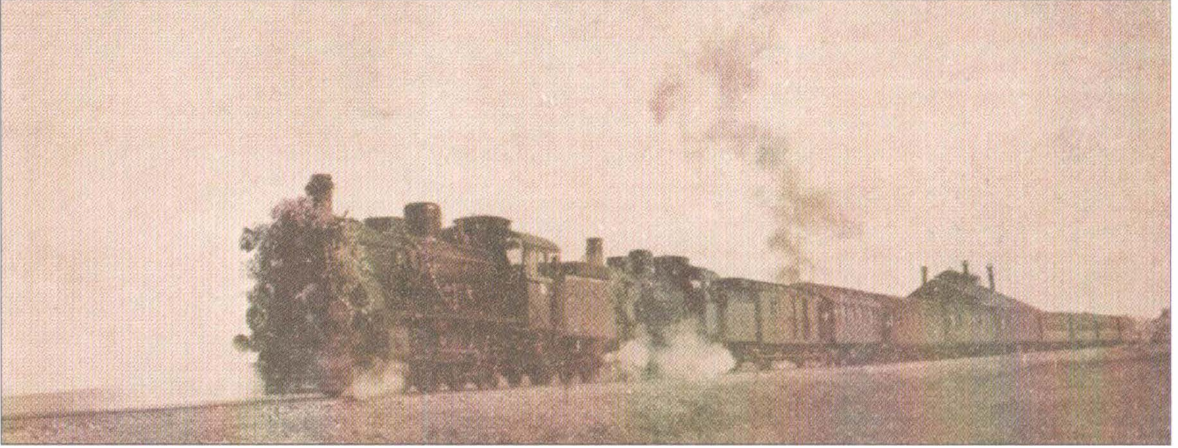
Osmanlı döneminde, bir kısmı dar hat olmak üzere yaklaşık 4000 kilometre uzunluğunda demiryolu mevcuttu. Birinci Dünya Savaşı sırasında, bu hatlar Askerî Demiryolları Umum Müdürlüğü'nün emrine verilmiş, savaştan sonra tekrar yabancı şirketlerin idaresine geçmiştir. Kurtuluş Savaşı'ndan sonra, 24.5.1924'te, 506 sayılı kanunla Anadolu demiryollarının satın alınmasına karar verilmiş olup, Nafia Vekaleti'ne (Bayındırlık Bakanlığı) bağlı katma bütçeli Anadolu-Bağdat Demiryolları Umum Müdürlüğü kurulmuştur. Aynı tarihlerde yine Bayındırlık Bakanlığı'na bağlı Demiryolları İnşaat ve İşletme Müdürlüğü ve Erzurum-Sarıkamış-Kars ve Şuabatı demiryolları müdürlükleri mevcuttu. Bu 3 ayrı kuruluşu bir araya toplamak ve işletmeyi ve inşaatı tek elden idare etmek üzere 31.5.1927 tarihinde 1042 sayılı kanunla Devlet Demiryolları ve Limanları İdare-i Umumiyesi kuruldu.

Türkiye bir taraftan mevcut hatları devletleştirirken, demiryolu yapımına da hız vermiştir. Yeni cumhuriyetin sınırları içinde, 1924'e kadar mevcut hatların uzunluğu 3714 kilometre idi. Bu



Osmanlı döneminde yarı-sömürge bir ulaşım modelinin en tipik örneği olan demiryolları işletmeleri. Cumhuriyetten sonra ancak 1928'den sonra yabancı şirketler alınmaya ve yapılmış hatlar devletleştirilerek yeni hatlar yapılmaya başlanmıştır. Fotoğrafta Sivas demiryolu hattının açılış töreni.

hatlar, sırasıyla şu tarihlerde devletleştirilmiştir: Anadolu Demiryolları Işletmesi ve Haydarpaşa Liman İşletmesi 1928'de; Mersin-Tarsus-Adana İşletmesi 1929'da; Bursa-Mudanya İşletmesi 1931'de; İzmir-Afyon-Manisa ve Bandırma İşletmesi 1934'te; İzmir-Aydın İşletmesi 1935'te; Şark Demiryolları İşletmeleri 1937'te. (İkinci Sanayi Planı, 12). Türkiye'nin en zor ekonomik şartlarda, 1925-1933 yıllarında, 2048 kilometrelik Sivas, Malatya, Samsun ile Kütahya'dan Balıkesir'e ulaşan hatları yapması, bu konuya ne kadar önem verdiğini gösterir. Sanayi planları döneminde, 1933-38 yıllarında, bu hatlara 963 kilometre daha ilave edilmiş; savaş ve arkasından gelen zor yıllarda da, 1950'ye kadar da, 768 kilometrelik demiryolu yapılmıştır. Cumhuriyetin 25 yılda yaptığı demiryolu, devraldığı hatlardan uzundur: 3779 kilometre. 1950'de ülkede 7493 kilometre demiryolu mevcuttu. Bu tarihten sonra, karayollarına ağırlık verilmesiyle demiryolu yapımında duraklama başlamış, 1950-60 arasında 248 kilometre; 1960-80 arasında 578 kilometre ve 1980-90 arasında 74 kilometre demiryolu inşa edilmiştir. Cumhuriyetin, çok büyük önem verdiği ve büyük yatırımlar yaparak borçlandığı (Anadolu hattının satın alınması, 1928'de 138 milyon lira borç getirmişti. [Tezel, 215]) demiryollarını kendi üretmemesi, hiç olmazsa vagon ve de-



"Anayurdu demirağlarla örmeyi" amaçlayan politika, Cumhuriyet'in ilk yıllarında temel ulaşım politikası oldu. Ulaşım politikasında yabancıların çıkarının öne çıkması, Anadolu Demiryolu'nun devri konusunda ortaya çıkan sorunlar önemli etkenlerdi. Öte yandan özellikle 1930'da demiryolunun Sivas'a ulaşması nedeniyle İsmet İnönü'nün yaptığı konuşma, devletin bu konudaki politikasının net bir biçimde açıklanmasıydı. Resimde Ankara'dan Kayseri'ye yapılan ilk tren seferi.

miryolu malzemesi [rollingstock] üretmek için sanayi planlarına bazı projeler koyamaması ise yadırganacak bir husustur.

Bu hatlarda çalışan makine ve vagonların ve hatların bakım ve onarımı için 19. yüzyıldan beri bazı atölyeler kurulmuşsa da, lokomotif, vagon ve diğer demiryolu malzemelerinin imalatı için 1950'lere, hatta 1980'lere kadar bir teşebbüste bulunulmamıştır. 1939'da vagon ve buharlı lokomotif onarımı yapmak üzere kurulan Sivas Cer Atelyesi, 1953'ten itibaren yük vagonu yapımına geçerek, 1972'de Sivas Demiryolu Makinaları Sanayii Müessesesi (SİDEMAS) haline getirilmiştir.

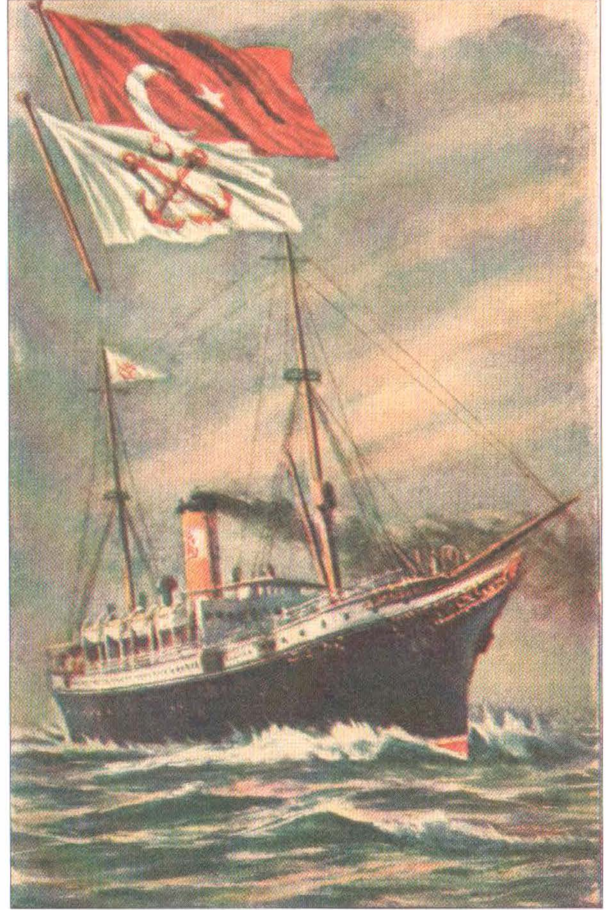
Deniz Ulaşımı ve İlgili Sanayiler

Türkiye'de ilk sivil denizcilik işletmesi 1844'te, Galata'dan Kadıköy ve Adalar'a yolcu taşımak için kurulan Fevaid-i Osmaniye'dir. Bu şirketin adı 1870'te İdare-i Aziziye, 1878'de Abdülhamid'in tahta geçmesiyle İdare-i Mahsusa olarak değiştirilmiş ve 1851'de kurulan Şirket-i Hayriye ile yapılan anlaşma gereğince iki yeni şehir hattı daha açılmıştır. İdare-i Mahsusa'nın ünvanı 1910 yılında değiştirilerek Osmanlı Seyrü Sefain İdaresi olmuştur. Bu idare, 1923 yılında 597 sayılı kanunla, Türkiye Seyr-ü Sefain İdaresi haline getirilmiştir. Yeni idare, Osmanlı idaresinden, çoğu çürüğe çıkmış küçük tonilatolu 58 bin grostonluk 88 gemilik ihtiyar bir filo devralmıştır.

İşte bu filoya sahip Türkiye 1 Temmuz 1926'da, Türk sahillerinde deniz ulaşımını yabancılardan alarak Türklere devreden kabotaj kanunu kabul etti. Hat sayısı çoğalan bu idare, 1 Temmuz 1933 tarih ve 2248 sayılı kanunla 3 ayrı işletmeye dönüştürülmüş; işletmeler 'Akay', 'Denizyolları' ile 'Fabrika ve Havuzlar' müdürlükleri ismini almışlardır. Akay, Şirket-i Hayriye ile birlikte, İstanbul şehiriçi hatlarının bir kısmı ile Köprü-Pendik, Köprü-Yeşilköy, Yalova ve İzmit de-

niz ulaşımında çalışmak üzere görevlendirilmiş; bu amaçla hem Şirket-i Hayriye hem de denizyollarından bazı gemileri satın alarak, 'Ülev' ve 'Suat' gemilerini dışarıda inşa ettirmiştir. Denizyolları İşletmesi, 2239 sayılı kanunla inhisar altına alınan yurt içindeki muntazam posta seferlerini icra etmekteydi.

İkinci Sanayi Raporu'ndaki açıklamalara göre, 1930'ların başında gayri muntazam [tramp] şilepçiliği yapan birkaç küçük armatör dışında, 19. yüzyılda kurulmuş olan Şirket-i Hayriye, Haliç Şirketi'nin yanı sıra, yukarıda sayılan 3 işletme, ayrıca İzmir Liman İşletmesi, Van Gölü İşletmesi ile 4 liman işletmesi (İstanbul, İzmir, Trabzon ve Mersin) mevcuttu. İstanbul ve İzmir limanları iki ayrı idare halinde İktisat Vekaleti'ne bağlı olup, Trabzon ve Mersin limanları ise sermayelerine devletin de iştirak ettiği iki anonim şirket tarafından işletilmekteydi. Ayrıca, İstanbul'da şamandıra servisi de yapan Kılavuzluk ve Römorkörcülük İdaresi; Karadeniz Boğazı'nda ve methalinde çalışan katma (mülhak) bütçeli Tahlisiye Umum Müdürlüğü; Türk sahillerindeki gemi kurtarma inhisarına sahip ve sermayesinin % 70'i devlete ait Türk Gemi Kurtarma Anonim Şirketi ile Türkiye sahillerinde fener yakma imtiyazını haiz Fransız sermayeli Fenerler İdare-i Umumiyesi de bu sisteme dahil edilmelidir. Haliç'teki Fabrika ve Havuzlar İdaresi devlete, İstinye tesisatı ise yabancı sermayeye aitti.



Osmanlı Devleti'nde ilk buharlı gemi 1843'te Seyr-i Bahri adıyla sefere konuldu. Daha sonra kurulan çeşitli şirketler yoluyla gemi işletmeciliği gelişmeye başladı. Bu tarihlerde deniz taşımacılığı, liman yapımı ve işletmeciliği yabancılar tarafından yapılıyordu. Cumhuriyetle birlikte özellikle deniz işletmeciliğinde korumacılığa gidilerek önce 1 Temmuz 1926'da kabotaj hakkı ilan edilerek, limanlarımız arasında ulaşım yapma yetkisi yabancıların elinden alındı. İlk adı Osmanlı Seyr-i Sefain olan ve Cumhuriyetle birlikte Türkiye Seyr-i Sefain İdaresi olan şirkete ait bir gemi.

Bu dönemde, yeterli sayıda gemi olmaması nedeniyle Denizyolları'nın Pire ve İskenderiye'ye yaptığı düzenli seferler kaldırılmış, harice düzenli sefer yapan bir Türk şirketi kalmamıştır. Planların dışında, daha önce yurt dışına ısmarlanmış 15 adet çeşitli geminin yapımının sürdüğü ve ayrıca İngiltere'ye yeni gemiler sipariş edileceği anlaşılmaktadır. (Tezel, 312). İkinci Sanayi Planı gemi yapımı ve satın alınmasına ilişkin projeleri kapsamamakta, fakat daha ayrıntılı bir şekilde, İzmir ve İstanbul limanlarının inşaat ve donanımı ve diğer limanların ıslahı konularında durmaktadır.

İstanbul'da Galata rıhtımı 732 m, Sirkeci rıhtımı ise 320 m. uzunluğundaydı, normal zamanlarda 25 geminin bordadan yanaşabilmesi için 2.500 m. uzunlukta rıhtıma ihtiyaç vardı. Bu amaçla İkinci Sanayi Planı, Sirkeci'nin 723 metre, Galata'nın 824 metre uzatılmasıyla 2.599 metre rıhtıma kavuşulacağını, rıhtımlara da 17 küçük ve 60 tonluk 2 büyük vinç yerleştirileceğini ifade etmektedir. Kuruçeşme'de 600 m uzunluktaki kömür limanının kuruluşu da bu planda yer almıştır. Saatte 250-300 ton kapasiteli sabit 2 vinç ve maçunalarla birlikte kömür limanının 2 milyon liraya, rıhtımların ıslahı ise, antrepo ve diğer teçhizatla birlikte 2.5 milyon liraya mal olacaktır. Başta İstanbul (Haliç) olmak üzere, İzmir, Ayvalık, Bartın Deresi ağzının taranması için de 870 bin lira ayrılmıştır.

Planda yer alan ilgi çekici bir açıklama da Haliç'in dolmasıyla ilgilidir. Bu yazının yazıldığı tarihten 75 yıl önce İkinci Sanayi Planı şu tespiti yapıyor: "İstanbul limanında taranması lüzumu izahata yer bırakmayacak... olan mahal Haliç'tir. Mütemadiyen dolmakta olması dolayısıyla bir müddet sonra Haliç Vapurları İdaresi'nin birçok iskeleleri kaldırması lazım gelecektir. Kafi derecede derin olan köprüler mıntıkasından sonra Fener'den Silahtarağa'ya kadar olan mıntıka, Haliç vapurlarının açtığı kanallar müstesna olmak üzere tamamen dolmuş bir haldedir. Bu kanalların kapanmaması için ilk iş olarak altmış metreye kadar genişletilerek taranmalarına ve sonra da yavaş yavaş Silahtarağa'ya doğru umumi bir tarama yapmaya lüzum vardır. Haliç'in yukarı kısımları gittikçe sanayileşmektedir. Haliç kıyılarında büyük küçük kırk kadar fabrika vardır. Bütün bu fabrikaların istihsalatı ve istihlakatının mühim bir kısmı denizden nakil olunmaktadır. Bu fabrikaların gün geçtikçe inkişafıyle beraber büyük gemilerin o mıntıkalara kadar sokulması lüzumu hasıl olacaktır. Bugün Fener'den yukarıya büyük gemiler gidememekte, Eyüp'ten ileriye ise, bazı yerlerde pek darlaşan bir kanal yoluyla, ancak mavna ve römorkörler girebilmektedir. Tuğla harmanları önünde bulunan muayyen sahâlârda, çamur kayıklarının faaliyetiyle, dört beş metrelik derinlikler hasıl olduğu tespit edilmiştir. Bu hal devamlı bir taramanın İstanbul'un büyük bir sanat ve ticaret merkezi olmaya layık bir sahasını dolmaktan kurtarabileceğini göstermektedir." (İkinci Sanayi Planı, 320)

Sadece limanların altyapısının yenilenmesiyle yetinmeyen İkinci Sanayi Planı, mevcut tersane ve havuzların ıslahıyla gemi yapım ve onarımına geçilmesini amaçlamaktadır. Bunun için, Haliç'te yüz sene önce kurulan 3 kuru havuzun bir an önce tamiri ile tamirat fabrikasının hemen tüm makine ve teçhizatının yenilenmesi ve yeni inşaat kızakları için 2.620.700 lira ayrılması; Boğaz'ın münasip bir mevkiinde (İstinye) Boğaz'dan geçen ecnebi gemilerin, köprüler (Galata ve Unkapanı) ve Haliç dışında beklemeksizin havuz ve tamir ihtiyaçlarını gidermek için 1.2 milyon liraya yeni bir fabrika kurulması planlanmıştır. Limanlardaki mevcut şamandıraların ve zincirlerin (26 adet) yenilenmesi maksadıyla 410 bin lira, evsafı değişecek 22 deniz feneri ile yeniden yapılması ve konulması zaruri 39 fener ve 6 yerde tesis edilecek radyofar ve sis düdükleri için toplam 1.080.040 lira, genel toplam olarak tüm limanlar için 10.680.040 lira tahsisi öngörülmüştür. Şamandıraların memleket dahilinde yapılacağı nazarı itibara alınmıştır.

İkinci Sanayi Planı'nda getirilen önemli bir değişiklik de, yukarıda sayılan pek çok deniz nakliyat kurumlarının bir araya getirecek Denizbank'ın kurulmasıdır. Bu Sümerbank ve Etibank'tan

sonra 3. büyük kuruluş olacaktı. Denizbank'a yukarıda sayılan devlete ait deniz işletmeleri, diğer denizcilik şirketlerindeki devlet hisseleri, infisahı halinde Fenerler İdaresi ve Yalova Kaplıcaları devrediliyordu. Denizbank, 1 Ocak 1938'de, 3295 sayılı kanunla İktisat Vekaleti'ne bağlı olarak kurulduktan sonra, bir merkezden yönetilemeyecek kadar büyük olduğu göz önünde tutularak 1.7.1939'da 3633 sayılı kanunla ikiye bölünerek Devlet Limanları Umum Müdürlüğü ve Devlet Denizyolları İşletmeleri Umum Müdürlüğü haline getirildi. Ancak 5 yıl sonra 1944'te, 4571 sayılı kanunla yeni satın alınan yüz yıllık Şirket-i Hayriye ve Kıyı Emniyeti İşletmesi, Devlet Denizyolları ve Limanları Umum Müdürlüğü adı altında Denizbank'tan daha büyük bir kuruluş halinde birleştirildi. Bu kuruluş 10.5.1951'de 5842 sayılı kanunla, tekrar "Denizcilik Bankası Türk Anonim Ortaklığı" haline getirilecek, İkinci Sanayi Planı yönetim modeli, yaklaşık 15 yıl sonra gerçekleşecektir. 1.3.1952'de faaliyete geçen Denizcilik Bankası, faaliyetleri arasında yer alan şilepçilik ve tankercilik hizmetlerini 1955 yılında kurulan Denizcilik Bankası Deniz Nakliyatı T.A.Ş.'a devretmiştir.

Türkiye'de İlk Uçak Sanayii Denemesi

Türkler uçakla icadından hemen sonra, II. Meşrutiyet döneminde tanışmışlar, Türk-İtalyan Savaşı ile başlayan havacılık, Birinci Dünya Savaşı'nda gelişmiştir. Çeşitli savaş uçaklarını kullanmakta beceri kazanan Türkler, İstiklal Savaşı'ndan sonra Cumhuriyetin kurulması ile beraber, kendi uçaklarını yapmak üzere de girişimde bulundular. Uçak ve uçak motorları üretmek üzere ilk girişim, 1925'teki Tayyare ve Motor Türk Anonim Şirketi TOMTAŞ'tır. TOMTAŞ T.C. hükümeti ile Alman Junkers Uçak Fabrikası arasında yapılan bir anlaşmayla Ankara'da 3 milyon lira sermaye ile kurulmuş, Kayseri ve Eskişehir'de birer tesis teşkil edilmiştir. Bu tesisler, bugünkü hava ikmal ve bakım merkezlerinin nüveleridir. Kayseri'de 6 Ekim 1926'da açılan Tayyare Fabrikası'nda 120'si Alman 170 personel çalışıyordu. Bu tesis kuruluş amacını gerçekleştirememiş, sadece Hava Kuvvetleri'nde mevcut olan çoğu Alman yapımı uçakların bakımını yapmıştır. Bu fabrika 1928'de kapatılmış, tesis Milli Müdafaa Vekaleti'ne, şirket hisseleri de 520 bin liraya Türk Tayyare Cemiyeti'ne (Türk Hava Kurumu) devredilmiştir.

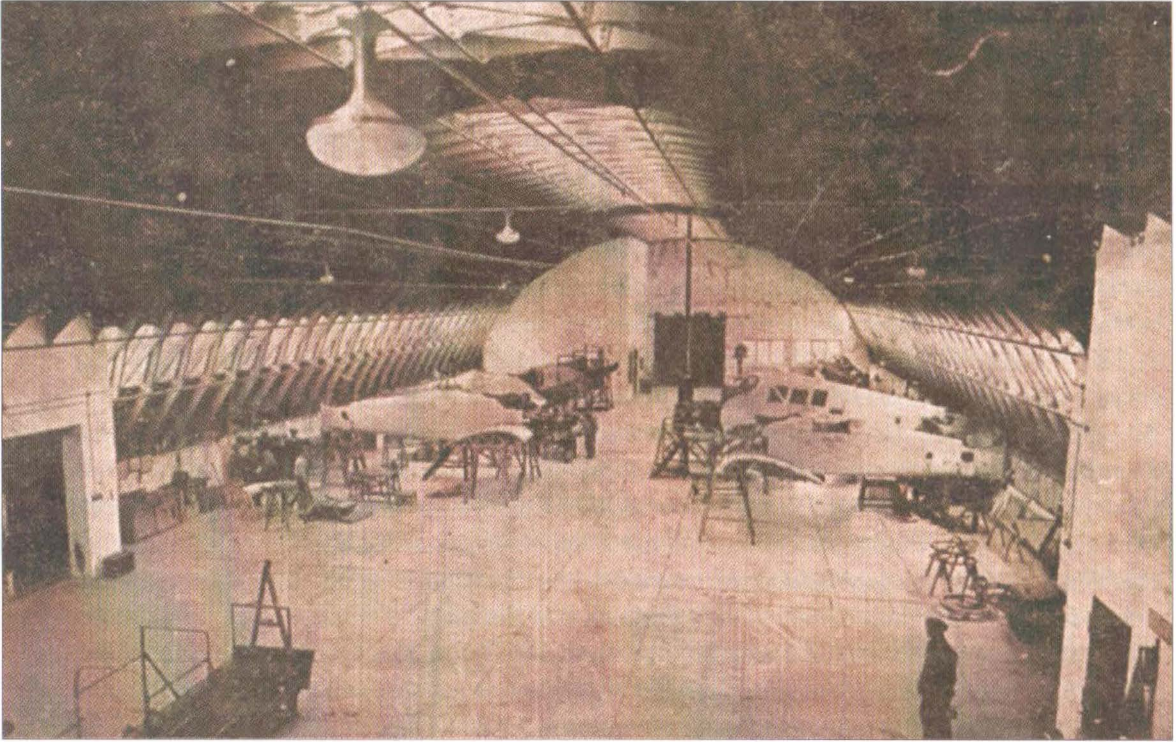
İlk uçak üretimi, 1932'de Milli Müdafaa Vekaletiyle Amerikan The Curtiss Firması arasında gerçekleştirilen lisans anlaşmasıyla başladı. Bu yıl tek motorlu, iki-kanatlı (biplane) 33 Curtiss Hawk ve 8 adet Fledging uçağı üretildi; lisans anlaşmasının bitmesiyle, uçak üretimi durmuş ve 1935'te, 3 ayrı tipte 53 adet planör imal edilerek Türk Kuşu'na teslim edilmiştir. 1936 yılında, bu kez Alman Gothaer Waggon A.G. ile bir lisans anlaşması yapılıp, 1937 den itibaren 45 adet tek-motorlu, iki-kanatlı Gotha-145 tipi uçakların imalatına başlandı. Bu lisans da sona erince, 1937'de, Polonya Pantswowe Zaklady Lotnicze Firması ile tek motorlu, tek-kanat (mono-plane) PZL-24A ve 24C uçak tiplerinin imaline geçilerek, toplam 24 adet yapılmıştır. (TEI; 25-6)

İkinci Sanayi Planı'nın ana metninde uçak üretimiyle ilgili bir proje olmamakla beraber, İktisat Vekaleti Sanayi Tetkik Heyeti'nin dosyalarından, yılda 450 adet 1.000 HP gücünde uçak motoru yapacak bir fabrika tesisi olduğu anlaşılıyor. Yine aynı yerde, yılda 750 ton askerî amaçlı alüminyum ürünü imal edecek bir tesis olması, uçak yapımı için de hazırlık yapıldığını göster-

mektedir. Bunların hiçbiri gerçekleşmedi. 1940 yılında, İngiliz Philips and Powis Aircraft Limited şirketi ile tek motorlu, mono-plane Magister uçaklarının yapımı için lisans anlaşması yapılarak 1947 yılına kadar bunlardan 24 adet imal edildi. (TEİ, 27)

Böylece Alman, Amerikan, Polonya ve İngiliz uçak teknolojileriyle tanışan Türkiye, belli bir birikim kazanmasına rağmen bu teknolojileri özümseyemeden jet çağına gelindi; uçak ve motor teknolojileri daha da komplike hale geldi. Türkiye'nin uçak yapımıyla ilgili çabaları Kıbrıs Harekatı'ndan (1974) sonra ciddi boyuta ulaşacaktır. Türkiye'nin sivil hava ulaşımına geçişi de 20.5.1933'te kurulan Hava Yolları Devlet İşletme İdaresi ile olmuştur.

Sanayi planlarıyla ilgili genel değerlendirmeyi kapatmadan önce tüm sanayiye ilişkin bir tabloyu ortaya getirmek yararlı olacaktır. Bu da Sanayii Teşvik Kanunu'ndan yararlanan işyerlerine ait veriler olabilir; çünkü bu kanun, özel ve kamu ayrımı yapmaksızın o zamanki tüm önemli sanayi kuruluşlarını kapsıyor. Sanayi teşviklerinden 1932'de 1473 işletme yararlanırken, kanunun son uygulama yılı olan 1941'de bu sayı 1052'ye düşmüştür. Kepenek'e göre bu anketlere verilen cevap oranlarındaki düşmeden kaynaklanmaktadır. Ancak kamu işletmelerinin sayısı artmış,



Cumhuriyet döneminde havacılıkta ilk adım, 6 Ekim 1926'da Almanlarla ortak kurulan uçak fabrikasıyla atıldı. 11 hangardan oluşan ve Alman işçi ve mühendislerinin çalıştığı tesislerde Alman Junkers uçaklarının bakım, onarım ve revizyonları yapıldı. Ancak 1930'da Almanlar gittikten sonra fabrika Milli Müdafaa Vekaleti'ne devredilecek, 1950'den sonra da Hava Kuvvetleri Komutanlığı Hava İkmal Merkezi'ne dönüşecekti. Resimde 1930'larda Kayseri'deki Türk Tayyare Fabrikası.

1922'de 31 iken 1936'da 86 olmuştur. Bu sayının artması doğaldır: Sanayi planları birçok yeni kuruluş doğurmuştur. Kamu kuruluşlarının sayıca az olması katma değerde aynı oranda temsil edilmeleri anlamına gelmiyor; çünkü ölçek ve işçi sayıları yüksektir. Buna göre, sınai işletmelerinin yarıya yakını (% 44) hâlâ tarıma dayalı sanayiler, % 23'ü mensucattır; başka bir deyişle 2/3 si hafif tüketim sanayileridir. Ortalama ölçeklerin, Sanayi Teşvik Kanunu ve planların etkisiyle büyüdüğü de görülmektedir: İşyeri başına ortalama işçi sayısı 1933'te 47 iken 1939'da 84 kişiye yükselmiştir. Çevrim gücündeki ortalamanın hızla artışı da önemli bir sanayileşme göstergesi sayılmalıdır: 98 beygir gücünden 329 beygir gücüne ulaşılmıştır. (Kepenek ve Yentürk, 68)

İkinci Dünya Savaşı Sonuna Kadar Tarım Teknolojisi

Yapılan tahminlere göre, Türkiye'de ekilebilir alanlar ülkenin % 32'si iken, ekilen alanlar % 5'i bile değildi. Bunun sebebi nüfusun, tarım araç ve gereçlerinin, sulamanın azlığıydı. O dönemde, Türkiye'de tarımın yapısını araştıran Sovyet uzmanı Zhukovsky, Türkiye'de vaha tipi ziraat, yani vadilerde ve çukurlarda alçak toprak tabakasıyla örtülü yerlerde yapılan bir ziraat olarak tanımlanan bir ziraat yapıldığını ileri sürmüştü. Traktör ve diğer tarım araçları da belli tarım bölgelerinde görülüyordu. 1927 tarım sayımında, traktör, çayır makinesi, harman makinesi vb. 15.711 tarım makinesi vardı ve bunların çoğu da Ankara ve civarındaydı. (Tekeli ve İlkin, 1977, 36-7). Özetlenirse, Türk tarımı emek yoğun, yani ekstansif bir kuru tarımdı.

Nüfusun azlığı ve toprakların çokluğu, bu aşamada, makineleşmeyi teşvik ediyordu. Bu nedenle, 22.2.1926 tarihinde 752 sayılı 'Ziraat Makineleri ve Ziraatte Kullanılan Mevvad-ı Müştaile ve Muharrike ile Müstahzaratı Kimyeviyenin Rüsümu Hakkındaki Kanun', tarımsal araçların kullandığı yakıtları, tarımsal üretimde kullanılan gübreyi ve tarımsal mücadele ilaçlarını gümrük ve tüketim vergilerinden muaf tutuyordu. Böylece, kanun çıktığı zaman 600 olan traktör sayısı 1929'da 2003'e yükselmişti.

Buhran içinde tarımsal ürün fiyatlarının hızla düşmesi, benzin yakan traktörleri ekonomik olmaktan çıkarmıştır; bu girdide sağlanan ucuzluk üretimi ekonomik kılmıyor, traktör sahibi büyük çiftçi bu yakıtı piyasaya yüksek fiyatla intikal ettirerek çıkar sağlıyordu. Tabii, benzin ithalatı aynı zamanda döviz kaybıydı. Bu durumda bir yandan benzin yerine ağır yağ yakan traktörler, öte yandan da tarımda at kullanımı teşvik ediliyordu. 11 Haziran 1930 tarihli bir kanunla, yakıt muafiyeti kaldırılıyor, traktör kullanamayacakları için 1844 traktörün sahibi büyük çiftçiye bir tazminat ödeniyordu. Bunlar isterlerse, atlı tarıma geçebilirlerdi. Aslında atlı tarım tercih ediliyordu: 5 yıl atla çiftçilik yapmaya söz verene % 10 fazla bir tazminat ödenecekti. (Tekeli ve İlkin, 1977, 189-90). Böylece, geleneksel öküz-karasaban teknolojisine göre ileri bir ortaçağ teknolojisi olan atlı-pulluk kombinasyonu teşvik edilirken, modern tarımın en önemli unsuru mekanizasyondan vazgeçiliyordu. Bu tercih, 1970'lerde gündeme gelen *uygun teknoloji* argümanları için iyi bir örnek olay sayılmalıdır.

İKİNCİ DÜNYA SAVAŞI SONRASI

İlk Planlar ve Programlar

İkinci Dünya Savaşı'ndan önce kapsam ve temposu azalan İkinci Sanayi Planı, elde kalan projelerle, kaynak bulunduğu ölçüde sürdürülmeye çalışıldı. Savaş çıktığında en önemli kaygı, savaşa bulaşmadan ve dış dünyaya fazla muhtaç olmadan toplumu yönetebilmekti. Savaşın sonlarına doğru, çok doğal olarak, savaş sonrasına ait plan ve programlar yapılmaya başlandı.

'Öz Rapor'

Ekonomi Bakanlığı Sanayi Tetkik Heyeti Başkanı Şevket Süreyya Aydemir'in Mayıs 1945'te hazırladığı 'Öz Rapor', bir kadrocu aydın-bürokratın, ne kapitalist ne sosyalist bir 'üçüncü yol' programı gibi de düşünülebilir. 'Öz Rapor'un hazırlanmasından kısa bir süre sonra 'Makine, Madeni Eşya ve Malzeme Sanayi Planı' hükümet üyelerine dağıtıldı. Ekim1945'te bakanlıklara dağıtılan 'Savaş Sonrası Planı' yukarıdaki ve daha başka raporların projelerini kapsayan, Türkiye'ye ithal edilen her şeyi üretmek isteyen, tam anlamıyla ithal ikameci, kendine yeterlilik amacında olan çok kapsamlı bir çalışmaydı. Bu nedenle '1945 Geniş Plan Taslağı' diye anılan bu tasarımın gerçekleşmesi için 610 milyon lirası dövizle ödenmek üzere 1.354 milyon TL'lik harcama yapılması gerekiyordu; bu tahminler eski hesaplara dayanmaktaydı. Her proje demetinde görülen eksik tahmin hataları da göz önüne alınırsa, bütçe gelirleri 900 milyon, ihracatı 300 milyon lira olan bir ülkenin, 1,5 milyar lira civarında bir harcamayı nasıl gerçekleştireceği bilinmiyordu. (O zaman, doların liraya eşit bir paritede seyrettiği düşünülürse, bu Planın 1,5 milyar dolar portesinde olduğu söylenebilir). Tekstil sanayiinde 370 bin pamuklu iğ, 8000 tezgâh; yünlüde 66 bin iğ, 1.000 tezgâh gibi makul hedefler gösteren Geniş Plan, biner adet otomobil, kamyon, traktör ve motosikletle 5 bin bisiklet gibi, o zamanın teknolojisi bakımdan mümkün olmayan ölçekler ve hedefler gösteriyordu. (Tezel, 267-272)

'İvedili Plan'

Geniş Plan bakanlıklara dağıtılmadan, Ekonomi Bakanlığı projeler arasından Sümerbank ve Etibank'ın öncelikle uygulaması istenenleri seçip, daha "dar" bir plan hazırlayarak Haziran 1945'te Başbakanlığa sundu. Bakanlar Kurulu da, 2 Ağustos 1945'te (İkinci Dünya Savaşı'nın fiilen bittiği ay), bu iki kuruluş tarafından 5 yılda uygulanacak İvedili Plan'ı kabul etti. Ancak, projelerde ve finansmanda çeşitli değişiklikler yapan İvedili Plan 1946 ortasında son haline gelerek projeler için dış siparişlerin verilmesine geçildi.

İvedili 1945-1946 planında kimya, toprak ürünleri, kâğıt, tekstil, makina ve demir-çelik sanayileri Sümerbank'a; madencilik vetemel metallerle elektrik enerjisi Etibank'a bırakılmış bulunuyordu. Demir-çelik sanayii ile makinenin Etibank'a verilmemesinin nedeni, bu sanayinin Sümerbank elinde ortaya çıkmasıyla açıklanabilir. Mevcut 48 projeden büyük bir kısmı daha önceki Öz Rapor taslağında mevcuttu. Bu planda, içlerinde Tunçbilek, Çatalağzı termik santrallarıy-

la Sarıyer, Çağlayık ve Kadıncık hidroelektrik santrallerinin de bulunduğu 253 Mw kurulu güç projelendirilmiştir.

Demir-çelik tevsii için 3 alternatif sunulmuştu. Birinci seçenek Karabük'te mevcut kapasiteyi yüksek fırında 160.000 ton, çelikhanede 200.000 ton, haddehanede 150.000 tona çıkaracaktı. İkinci seçenekte kapasiteler iki misline çıkıyor, üçüncüsünde buna 270.000 tonluk ikinci bir kok fabrikası, 15.000 tonluk çelik boru ve 10.000 tonluk santrifüj, 5.000 tonluk teneke fabrikası ekleniyordu.

İvedili Plan'da, 1950'de 50 bin tona çıkacağı düşünülen kâğıt ve karton talebini karşılamak üzere, mevcut tesislere 3.600 tonluk ince sargılık kâğıt ve 20 bin tonluk bir kapasite ilavesi öngörülüyordu. Plandaki kimya ve makine sanayii projeleri ertelendi; zaten herhangi bir uygulamaya da başlanmamıştı. Başlanmış olan projeler arasında Sivas çimento fabrikası üretiminin 90 bin tona çıkarılması ile Türkiye çimento üretimi 500 bin tona yükseliyordu. Üretim kapasitesi, 1947'de 100 bin tonu devlete ait olmak üzere 410 bin tondu. Talebin 1950'de 600 bin ton olacağı düşünülmüştü. Asbest çimentosu projesi ertelenirken tamamlanmakta olan Filyos ateş tuğlası fabrikası yılda 12 bin ton üretim yapacaktı. Ancak, hemen İkinci Savaş sonrası dönemde dünya şartları hızla değişiyor, Türkiye Batı kampına kayıyordu. Bu durumda, devletçilikle Marshall Planı'ndan yararlanmak güç olurdu. Plan uygulaması sürerken ve Ekonomi Bakanlığı Ocak 1947'de, 202 milyon lirası dış 301 milyon liralık bir ödenek için hükümete başvurduğu sırada, hükümet Şubat 1947'de, daha liberal bir kalkınma planı hazırlamak üzere yeni bir kadroyu görevlendirdi[18] (Tekeli ve İlkin,1974, 1-15).

1947 Yılı Türkiye Kalkınma Planı (Vaner Planı)

Bu planı hazırlayan heyetin başkanı olan İktisat Vekaleti Baş Müşaviri Kemal Süleyman Vaner'e izafeten Vaner Planı diye de bilinen 1947 Türkiye İktisadi Kalkınma Planı, tarım ve altyapı, yani ulaşım ve enerji sektörlerini de kapsayan ilk genel plan sayılabilir. Bu plan ilk kez büyüme hızı kavramını kullanan teknik çalışma olmuştur. Tabii ki, bu gelişmede, milli gelir hesaplarının 10-15 yıl içinde sağladığı imkânların kullanılması, kantitatif iktisat ve ekonometrinin Türkiye'de artık bilinir olması da rol oynamıştır. Plan, 1948-1952 arasında sabit fiyatlarla, tarımda % 6.5; sanayide % 14.8; ticaret sektöründe % 10.2; diğer hizmetlerde % 1.2; mesken gelirlerinde %5.5; tüm ekonomide ise % 8'lik bir büyüme öngörüyordu. Yüzde 7-8'lik büyüme hızları, yaklaşık 15 yıl sonra uygulanacak planlar için de standart bir hedef haline gelecektir. Vaner Planı, Türk hükümetinin devletçilikten verdiği çeşitli tavizlere ve hükümetin 1946'da kurulan Demokrat Parti'yle rekabet için bir ölçüde liberalleşmesine rağmen, yeterli dış kredi bulunamadığından uygulanamamıştır. ABD, bundan önce de, 1947 içinde, Türkiye'de incelemeler yapan M. W. Thornburg başkanlığındaki Amerikan uzmanlar heyetinin, planın kendine yeterlik anlayışını yansıtan ve

---

18 İvedili Plan'ın kaldırılıp "Vaner Planı" diye bilinen 1947 Türkiye Kalkınma Planı'nın konulmasına ilişkin bir inceleme, Vaner Planı'nı hazırlayanların listesi ve planın tam metni için bkz. Tekeli ve İlkin, 1974.

Türkiye'nin iktisadi politikasını da devletçi sayan yaklaşımıyla, Türk planının ülkenin yeni katıldığı kampta onaylanmadığının ilk işaretini vermişti. (Tezel, 329)

Kredi için kalkınma planını hazırlayan komisyon, dışişlerinin isteği üzerine (16 Nisan 1948'de Avrupa İşbirliği Teşkilatı OEEC'ye dönüşecek), Avrupa İktisadi İşbirliği Komitesi'nin istediği formatta soruları cevaplandıran "Turkish Recovery Program" başlıklı İngilizce raporu 5 Kasım 1947'de hazırladı. Bu raporla, ABD'den 1947 yılında bu planın finansmanı için istenen 615 milyon dolarlık kredi talebi, Marshall yardımını [European Recovery Program] Avrupa dışı ülkelerde yöneten ABD İktisadi İşbirliği İdaresi tarafından incelenerek, Türkiye'nin "Paris Konferansı'na tevdi ettiği" iktisadi programın, "şümullü ve muhteris bir gelişme programını yansıttığı" ileri sürülmüş, Türkiye savaşın dışında kaldığı için "planın yalnız Avrupa kalkınmasına doğrudan yardımı dokunacak kısımlarının dikkate alınması" istenmişti. OEEC'ye üye olmak isteyen, 12 Mart 1947'de ilan edilen Truman doktrini gereği sadece 100 milyon dolarlık bir askerî yardım alan Türkiye'nin Vaner Planı'nı terk etmekten başka bir çaresinin olmadığı görünüyordu.

Marshall Planı ve Liberalizm Denemesi

Stratejik değişikliklere başlangıç noktası olarak Marshall yardımını almak fazla yanlış olmayacaktır. Bu program, genel bir yardım çerçevesi ortaya koyar. Bu çerçeve içinde, çeşitli askerî, iktisadi ve teknik yardım imkânları, kolay kredi ve hibeler için anlaşmalar yapılır. Tabii, Avrupa için tasarlanmış bu yardımın, Türkiye ve Yunanistan'a teşmili için Truman doktrininin ilanı beklenmişti (12 Mart 1947).

Kamp değişikliğinin en önemli sonuçlarından birisi askerî malzeme silah sistemlerinin, savunma doktriniyle birlikte değişmesidir. Bilindiği gibi, Türkiye ve benzer ülkelerdeki tarihsel modernleşme hareketlerinin gerekçelerinden biri, Batı orduları karşısında üstünlüğün kaybedilmesi ve bunu karşılamak için yeni silahları ve bunları üreten sanayileri (teknolojileri) transfer etmek şeklinde bir savunma refleksidir. Bilindiği gibi, Osmanlı genişleme döneminde bile Batı'dan silah teknolojisi transfer etmiştir. Birinci Dünya Savaşı öncesi ve esnasında ordu, Alman teknoloji ve doktrinleri etkisine girmiş, bu etki, malzeme ve silah ağırlığı olarak İkinci Dünya Savaşı'nda da devam etmiştir. Savaş sırasında bazı müttefik güçlere (İngiltere ve ABD) ait malzeme ve silah temin edilmişse de, bunlar stratejik bir değişiklik yapmamıştır. Ancak 1947'de ABD ile Karşılıklı Savunma Yardımı Kanunu'na (Mutual Defence Assistance Act) göre yapılan anlaşma ile Türkiye'ye, NATO'ya girmesinden önce, 1948-1952 arasında 687 milyon dolar askerî yardım sağlanmış, bu da ordunun tamamen ABD, daha sonra NATO standart ve silahlarına açılmasının başlangıcı olmuştur. Kore Harbi de silah ve yeni sistemlerin Türk askerleri tarafından öğrenilmesinde önemli bir uygulama alanı olacak, bu dönemde Türk Hava Kuvvetleri, jet savaş uçakları (F-84 ve F-86'lar) ile tanışacaktır. Az çok millileşmiş Alman doktrinlerinin bırakılıp ABD sahra talimnamelerinin ve diğer metinlerin tercüme ve adaptasyonuyla büyük bir teknoloji transfer aşamasına geçilmiştir.

Sivil hayattaki en önemli stratejik değişikliklerden biri Amerikalıların yardımıyla Karayolları Genel Müdürlüğü'nün kurulması ve ulaşımda, demiryolları yerine karayollarının ağırlık ka-

zanmaya başlamasıdır. Bu çok iyi bilinen bir konudur; tarafları da bellidir. Bu teknoloji tercihinin ABD'den empoze edildiği ve yeni Demokrat Parti iktidarı tarafından da kolaylıkla benimsendiği anlaşılmaktadır. Türkiye'de teknoloji tercihlerinin siyasi tercihlere paralel bir kamplaşma sistemi içinde daha kolay anlaşılabileceğini düşünüyorum. Demokrat Parti, CHP'nin devletçilik politikalarına olduğu kadar demiryolu politikasına karşı çıkmayı da bir içgüdü haline getirmişti; Türkiye'yi Küçük Amerika yapmak gibi bir ideal, "Amerika'da olan ve yapılan her şey iyidir" mantığını doğuruyordu. DP hürriyet temasını işlediği için, insanların istediği yere gitmesini sağlayan ferdi taşımayı toplu taşımaya tercih etmesi doğaldı. Gerçi, karayolları CHP zamanında kurulmuştu ama benimseyen DP oldu. Çünkü, yol yapmak devletin işiydi ve yapımında yol vergisi adı altında köylünün çalıştırılması, CHP'ye karşı kullanılan propagandanın önemli bir unsuru olmuştu. Yolların emek-yoğun değil sermaye yoğun biçimde devlet eliyle yapılması, hem köylüyü mutlu kılan hem de modernlik imajını pekiştiren bir husustu. Bu politikalar, Türkiye'de demiryollarının 1950'lerden sonra yaklaşık yarım yüzyıllık ihmalini doğurduğu gibi, karayollarının devlet eliyle yapımından müteahhide verilmesine, oradan yap-işlet-devret modeliyle yabancı firmalara otoyolların tahsisine kadar ulaştı. (Türkcan, 1998)

Özellikle baraj, karayolları, hidroelektrik tesisleri, sulama kanalları ve limanların inşası yeni inşaat tekniklerinin ve ağır iş makinelerinin ülkeye girmesine yol açmıştır. 1950'de 1.624 kilometre olan sert satıhlı yollar 1960'ta 7 bin kilometrenin üstüne çıkmıştır. (Singer, 221). O zamanlar, iş makinelerinin el kitaplarını anlayacak teknik elemanı olmayan Türkiye, bir nesil sonra, büyük inşaat firmalarıyla uluslararası inşaat alanında teknoloji yaratıp ihraç eden önemli bir güç haline gelecektir.

Bu dönem Türkiye'de Marshall yardımı, çok partili demokrasi, dış ticaret ve yabancı sermayede liberal yaklaşımlarla hatırlanır. İçte tarıma dayanan hızlı bir sermaye birikimi, devlet öncülüğünde büyük bir altyapı programı, karayolları, limanlar, baraj ve tarımsal sulama gerçekleştirildi. Özel sermaye tarafından ilk ciddi sanayi atılımları ve yatırımları başlatıldı. Sağlık önlemleri, özellikle sıtma ve verem eradikasyon programları, serbest ebelik hizmetleri ve gıda maddelerinin bollaşması nüfus artışını hızlandırdı. Şehirleşme, nüfus artışı ve tarımdaki mekanizasyon sonucu doğan kırdaki fazla nüfusun şehirlere göçe zorlanmasıyla ortaya çıktı. Bugünkü, sosyoekonomik sorunların çoğunun kökenleri, yarım yüzyıl önce yaşanan bu modern tarım devrimine kadar indirilebilir.

Tarımda verimliliği ve ekilen alanları artırıp sermaye birikimini hızlandıran faktör, hemen her ekonomide olduğu gibi Türkiye'de de tarım mekanizasyonu olmuştur. Bu hızlı mekanizasyon (1948'de 1.756 olan traktör sayısı 1951'de 24.000'e, 1957'de 44.144'e yükselmiştir. Biçer-döver sayısı 268'den 1958'de 6.592'ye çıkmıştır). (Singer, 199-200). Bu kısa süre içinde, tarım yılda % 12.2 büyümüş, tahıl üretiminde artış yıllık % 21.9 olmuştur. Ancak, bazı krizler nedeniyle tarım sektörünün 1949-1960 arası yıllık büyüme hızı ortalama % 4.5'te kalırken, aynı dönemde sanayi % 8.1, inşaat % 7.8, haberleşme ve ulaştırma % 8.8 büyümüştür. Gayri safi milli hasıla artışı ise % 6.1 gibi yüksek bir ortalamaya ulaşmıştır (Singer, s.195, Tablo 4'ten).

Modern sanayinin temelleri 1930'larda devlet eliyle atılmıştı. Özel sanayi, genelde küçük şahıs şirketleri ve basit imalathaneler halindeydi: 10 işçiden fazlasını istihdam eden 'büyük' özel imalathanelerin sayısı 1950'de 2.515; 1954'te 4.106 olmuştur. Aynı dönemde devlet şirketlerinin (iktisadi devlet teşebbüsleri) sayısı 100'ün üzerindeydi ve sermaye birikiminin yarısından fazlası kamuya aitti. Toplam sayı ve istihdam üstünlüğüne rağmen, 1959'da büyük özel şirketler ortalama 67 kişi istihdam ederken, kamu 575 kişi çalıştırıyordu. (Singer, 254 ve 262)

Bu yapı ile özel kesimde ciddi bir teknoloji yaratmak veya transfer etmek mümkün değildi. Ancak atılan bu adımlara rağmen, Türkiye hâlâ tarım ağırlıklı bir ekonomidir. Milli gelir içinde tarımın payı 1948'deki % 48.3'ten 1960'ta % 40.9'a inmiş, sanayinin payı ise % 11.3'ten % 15.3'e yükselmiştir. Amerikalı uzmanların tavsiyesiyle 18.1.1954'te kabul edilen 6224 sayılı "Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunu" ve 18.3.1954'te kabul edilen 6326 sayılı "Petrol Kanunu" bu dönemdeki liberal mevzuata örnektir.

Unutulmamalıdır ki, bu dönemde Türkiye, toplu iğne ve kurşun kalemin ithal edildiği bir yerden, tedricen, en ileri düzeyde olmasa da her malın üretildiği, monte edildiği bir aşamaya doğru hareket etmiştir. Daha önemlisi, ilk yerli özel sanayiler bu dönemde mayalanmıştır: Koç, Sabancı, Eczacıbaşı vb. ticaretten ilk sanayi denemelerine geçerler. Ülkede sanayileşmenin ikinci perdesi açılmıştır. 1950-60 arası yaşanan ekonomik ve siyasi bir krizle sonuçlanan liberalizm denemesi 27 Mayıs 1960'ta bir askerî darbeyle sona erdi. Aslında, liberal başlayıp koyu bir devletçilikle sona erdiğini söylemek daha doğru olacaktır. Bu da beş yıllık kalkınma planları döneminin başlangıcıdır.

DP'den DPT'ye

Demokrat Parti'nin (DP) bir planlama örgütüne ve hatta kavramına karşı olduğu bilinir; ancak bu karşıtlığa rağmen Devlet Planlama Teşkilatı'nın (DPT) kuruluş hazırlıkları, partinin son yılında, bilmeden veya istemeden de olsa kendi siyasi kadrosu ile üst düzey bürokratları ve teknokratları tarafından başlatılmıştır.[19]

Devlet Planlama Teşkilatı'nın kurulması hakkındaki 91 sayılı kanun, o zamanki yasama görevi yapan Milli Birlik Komitesi'nde 30.9.1960 tarihinde kabul edilmiş ve 5 Ekim 1960 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanmıştır; görevleri şöyledir:

> a) Memleketin tabii, beşeri ve iktisadi her türlü kaynak ve imkânlarını tam bir şekilde tespit ederek takip edilecek iktisadi ve sosyal politikayı ve hedefleri tayinde hükümete yardımcı olmak;
>
> b) Muhtelif bakanlıkların iktisadi politikayı ilgilendiren faaliyetlerinde koordinasyonu temin etmek için tavsiyelerde bulunmak ve bu hususlarda müşavirlik yapmak;
>
> c) Hükümetçe kabul edilen hedefleri gerçekleştirecek uzun ve kısa vadeli planları hazırlamak;

19 Yine ilk plancılardan Attila Karaosmanoğlu da hatıralarında (*İzmir Karşıyaka'dan Dünyaya*, 2005) kuruluşla ilgili bilgiler veriyor. Ayrıca, Günal Kansu (*Planlı Yıllar*, 2004) ve Bilgi Üniversitesinin yayımladığı *Planlı Kalkınma Serüveni* (2003) başlıklı bir açıkoturum zaptı da, bu döneme ışık tutmaktadır.

d) Planların başarı ile uygulanabilmesi için ilgili daire ve müesseselerle mahalli idarelerin kuruluş ve işleyişlerinin ıslahı hususunda tavsiyelerde bulunmak;

e) Planın uygulanmasını takip etmek, değerlendirmek ve gerekli hallerde planda değişiklikler yapmak;

f) Özel sektörün faaliyetlerini planın hedef ve gayelerine uygun bir şekilde teşvik ve tanzim edecek tedbirleri tavsiye etmek.



Sanayileşme, Cumhuriyet'le birlikte yeni kurulan devletin kalkınma yolundaki temel hedefiydi. Ne var ki, ülkede sermaye birikiminin yeterli olmaması, 1929'daki dünya ekonomik buhranının yarattığı sonuçlar, devletçiliğin model olarak benimsenmesi özlenen hedeflere varılmasını engelliyordu. 1937'de Ankara'da açılan sergide, biraz da dönemin Sovyet propaganda modellerini çağrıştıran bir köşe.

Başbakanlığa bağlı 3 daire ve genel sekreterlikten oluşan bir müsteşarlık olarak kurulan DPT'nin ilk müsteşarı Kurmay Albay Şinasi Orel olmuş, İktisadi Planlama Dairesi'nin başına Dr. Attila Karaosmanoğlu, Sosyal Planlama Dairesi'ne Necat Erder, Koordinasyon Dairesi'ne Osman Nuri Torun atanmıştır. Şinasi Orel'in yurt dışında bir göreve ayrılmasıyla Osman Nuri Torun müsteşar olmuş, yerine Ayhan Çilingiroğlu atanmıştır. DPT, 1961 Anayasası'ndan önce kurulmuş ve sonra da tüm anayasalara girmiştir. Teşkilat ilk beş yıllık planını hazırlamadan önce, 3 beş yıllık planı kapsayan 15 yıllık bir perspektif plan ile planlı devreye geçiş için 1962 yılı programı ve icra planını hazırladı; bu arada 1963 başında yürürlüğe girecek olan Birinci Beş Yıllık Plan da yazılıyordu.

Ancak, bu plan daha yürürlüğe girmeden önce, Eylül 1962'de başta DPT Müsteşarı, üç dairenin başkanları istifalarını Başbakan İnönü'ye sundular. Bir koalisyon hükümeti ile bu kadar gidilebilmiş, İnönü'nün tecrübe ve otoritesi bile popülist baskıları yenememişti. Bu siyasi krize rağmen Türkiye planlı döneme girmiş oldu. Birinci Beş Yıllık Plan'ın içinde yer alan TÜBİTAK da (1963) DPT'den sonra kurulan başka bir alandaki yani 'bilim ve teknoloji'deki planlamanın sorumlusu olacaktır. Bu dönemdeki bilimsel ve teknolojik gelişmeleriyle bilim politikası kararları On, On Bir ve On İkinci Bölümler'de ele alınmıştır.

CUMHURİYET DÖNEMİNDE YÜKSEK ÖĞRETİMİN GELİŞMESİ[20]

Ankara'daki İlk Yüksekokullar ve Fakülteler

Sekizinci Bölüm'de kısa bir envanterini sunduğumuz gibi, Osmanlı'dan çok cılız bir eğitim, bilim ve teknoloji altyapısı miras kalmıştı. Kendi siyasi rejimini oturtma mücadelesi içindeki genç cumhuriyet, derin mali sıkıntılar ve tamamına yakınını savaşlarda yitirdiği yetişmiş insan gücü kaybı karşısında, bu açığını bilerek, yeni bir kuşak yetiştirmek için özveriyle bir başka seferberlik ilan etmiştir. Bu da yeni rejimin eğitim-bilim seferberliğidir.

Türkiye, kurtuluş mücadelesi verirken, Sakarya Savaşı öncesinde henüz başkent olmamış fakat milli mücadelenin merkezi haline gelmiş Ankara'da, 16-21 Temmuz 1921'de 250'ye yakın üye ve temsilcinin (kadın-erkek öğretmen) katılımıyla Mustafa Kemal'in (Atatürk) başkanlığında ilk maarif şurasını topladı. Bu şurada Türk milli eğitiminin felsefe, hedef ve politikalarının nasıl olması gerektiğini tartışılmıştır. Zaferden sonra, 15 Temmuz 1923'te Ankara'da toplanan Birinci Heyet-i İlmiye, daha Tevhid-i Tedrisat Kanunu çıkmadan önce, ilkokuldan muallim mektepleri-ne değin, ortaöğretim ve yüksekokullar (Darülfünun hariç) hakkında kararlar almıştır. Ancak, ikinci ve üçüncü heyet-i ilmiyeler, gerçek anlamda öğretim birliği kanununu yurt düzeyinde uygulamaya sokan radikal kararlar alacaktır. (Sakaoğlu, 160-1, 176)

Cumhuriyetin ilanında, Ankara'da herhangi bir yüksekokul mevcut değildi. Temel bilimleri de kapsayan ilk yüksekokul, 1926'da orta öğretime öğretmen yetiştirmek üzere açılan Gazi Eğitim Enstitüsü olmuştur. Ankara'da 1924'te açılan ve daha sonra Devlet Konservatuarı'na dönüşecek olan Musiki Muallim Mektebi dışındaki ilk yüksekokul, 5 Kasım 1925'te açılan, Adalet Bakanlığı'na bağlı Adliye Hukuk Mektebi olup, 1927'de Ankara Hukuk Fakültesi adını almış ve 10 Mayıs 1940'ta 3848 sayılı kanunla Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlanmıştır.

Türkiye'de 1926'da Medeni Kanun'un kabulüyle başlayan hukuk devriminin gerektirdiği bilgi ve anlayışa sahip genç bir hukukçu nesli yetiştirmek amacıyla kurulan Ankara'daki Hukuk Fakültesi'nin Atatürk'ün devrim hareketi içinde önemli bir yeri ve Türkiye'nin modernleşmesinde önemli bir rolü vardır. 18. yüzyıldan beri süren Batılılaşma ve/veya modernleşme hareketinin en radikal aşaması, Türklerin yaklaşık 9 yüzyıldır içinde geliştiği (Arap-İran) İslâm kültür sisteminden kopmasıdır.

Kemalist devrimlerin Türklerin modern bilim ve teknolojiye geçişinde çok önemli rolü bulunmaktadır. 18. yüzyılda başlayıp III. Selim ve II. Mahmut ile devam eden batılaşma/modernleşme hareketinin en radikal ve nihai aşaması, ortaçağda bağlanılmış olan İslâm dünyasından kopma biçiminde, 1920'ler ve 1930'larda yaşanmıştır. Laikliği benimseyen Cumhuriyet, her alanda dinin etkilerini silmeye, azaltmaya ve pozitivist (laik) bir dünya görüşü yaymaya çalışmıştır. Özgün Kemalist resmi ideoloji, Osmanlı'nın 600 yıllık geri kalmışlığını dine ve hurafelere bağlamakta, bunu önlemekle bilim ve teknolojideki hızlı gelişmelerin önünü açacağına inanmaktadır. Tüm devlet ku-

20 Bu kesim ilk şekliyle bu konudaki bir ön çalışmada yer almış (Türkcan, 2005, 72-80) ve burada geliştirilmiştir.



Cumhuriyet kurulduğu zaman Ankara'da hiç yüksek okul yoktu. Kuruluşunda dönemin Adliye Vekili Mahmut Esat Bozkurt'un büyük çabaları olan bu yüksek okul önce Adliye Vekaleti'ne bağlı Adliye Hukuk Mektebi olarak açılmış, 1927'de de Ankara Hukuk Fakültesi adını almıştır. Atatürk'le Mahmut Esat'ın konuşma yaptıkları 5 Kasım 1925'te Atatürk ve devlet erkanı, öğretim üyeleri ve öğrenciler toplu halde.

rumları ve eğitim üstyapısıyla sosyal hayat, mümkün olduğu ölçüde Batı Avrupa kurumlarına ve normlarına uydurulmaya çalışılmıştır. Artık modern bilimi ve Batı hukukunu okutan, şeriat hukukunu (dini kurallar) kaldırmış, modern bir cumhuriyetçi/laik kuşak yaratılmaya başlanmıştır. Cumhuriyetin ilanından (29 Ekim 1923) 5 ay sonra 3 Mart 1924'te, 429, 430 ve 431 sayılı devrim kanunlarının kabulüyle, 16. yüzyılın başından beri Osmanlı hanedanına ait bulunan hilafet makamı ile birlikte 'Şeri'ye ve Evkaf nezaretleri' de kaldırılmış, dini eğitimi yasaklayan Tevhid-i Tedrisat (öğretim birliği) Kanunu yürürlüğe girmişti (Darülfünun'da okutulan dersler için bkz. Ek 9.1).

1928'de, Kemalist devrimlerin devamı olarak, 1924 Anayasası'ndaki dini hükümler çıkarıldığı gibi, Arap alfabesinden Latin-Türk alfabesine geçilmiştir. Türk bilim ve kültür hayatını Doğu'dan koparıp Batı'ya bağlamaya çalışan en önemli operasyonun Harf Devrimi olduğu söylenebilir. Eski Osmanlı kültür ve edebiyatını, İslâmi düşünce hayatını izlemek ve geliştirmek imkânlarını ortadan kaldırmasına rağmen, Latin harfleri her açıdan Türkiye'de yepyeni bir dönemin başlangıcıdır.



Millet Mektepleri 11 Kasım 1928'de çıkarılan bir kanunla yürürlüğe girdi. Amaç yeni harflere geçişle birlikte toplumda okur-yazar sayısını arttırmaktı. 1929'da aralarında 200 bine yakını kadın olan 600 bine yakın kişi bu kurumlardan diploma aldı. Resimde bir Millet Mektebi'nin önünde kaydolmak için sıra bekleyenler.

Böylece okuma yazma kolaylaştığı gibi, artık modern bilim ve teknoloji açısından fazla bir değeri olmayan, hatta muhtevası açısından zararlı olabilecek eski ilmi metinlerin bir hükmü kalmıyor, yeni bir bilim ve kültür stoku yaratmak gerekiyordu. Buna paralel olarak, 1930'larda dilin sadeleşmesi (öz Türkçe akımı) başlatıldı. Osmanlıca denilen daha çok Farsça-Arapça sözcüklerin Türkçe sentaks içinde yer aldığı dili, bu yabancı unsurlardan arındırmak ve yeni terimler yaratmak için başta Türk Dil Kurumu[21] olmak üzere çalışmalar başlatıldı. Türk aydınları, ilk kez

21 Daha önce imparatorluktan cumhuriyete herhangi bir bilim cemiyeti intikal etmediğini ifade etmiştik. Aynı şekilde herhangi bir bilim dergisi de intikal etmemiştir. Ancak, ılk sayısı Eylul 1922'de yayınlanan *Muallimler Mecmuası* (13 sayı) cumhuriyetin ilanını izleyen 10 aylık dönemde bilimsel yazıların yayınlanabildiği tek bilimsel dergidir; 1927'de yayın hayatına son verinceye kadar 41 sayı daha yayınlanmıştır. Sonra Eylül 1924'ten 1928'e kadar *Darülfünun Fen Fakültesi Mecmuası* yayınlanmaya başlamış; *Mühendis Mektebi Mecmuası* (1927-34 arası) 76 sayı yayınlanmıştır. 3 sayı yayınlanabilen *Kimya ve Sanayi Mecmuası* (1927-8); 24 sayı yayınlanabilen *Fen Alemi* (1925-26); 14 sayı yayınlanabilen *Tabiat Alemi Dergisi* (1925-27) cumhuriyetin ilk bilim dergileridir. (Bahadır, çeşitli yerler)

bilim ve kültüre bir bütün olarak bakıyor, her açıdan, her alanda hızlı ve etkili bir yenileşme gayreti gösteriyordu.

Sadece hukuk alanı ile sınırlı kalınamayacağı için, kültür alanında da milli bir dil ve kültür yoluyla evrensel kültüre ulaşmak, Türk tarihinin ve dilinin kökenlerini diğer dil ve tarih dallarıyla birlikte araştırmak için, 14 Haziran 1935'te 2795 sayılı kanunla Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi kurulmuştur. Özel olarak, Türk dil ve kültürünü, bununla ilgili tarihi ve eski dilleri modern dillerle birlikte öğretip araştıracak bu fakülteye 1939/40 döneminde felsefe ve 1945'te bilim tarihi dalları da eklenmiştir. Bu fakülte de 1946'da Hukuk Fakültesi gibi yeni kurulan Ankara Üniversitesi'ne katılmıştır. Bu fakülteyi, aynı amaçlarla kurulan (eski) Türk Dil Kurumu ve Türk Tarih Kurumu'ndan ayrı düşünmek mümkün değildir. Cumhuriyetin resmi tarih ve kültür ideolojisi, bu kurumsal yapıların çalışmalarıyla ortaya atılmış; bu ulusalcı görüşler ve teoriler, daha sonra 1970'lerde Türk-İslâm sentezi adı altında yeni bir yarı resmi ideoloji ortaya çıkıncaya kadar gücünü korumuştur.

Cumhuriyetin İlk Araştırma Enstitüleri

Ankara'da 1930 yılında Ziraat Vekaleti'ne bağlı olarak kurulan Yüksek Ziraat Mektebi, 1933 yılında 2291 sayılı kanunla veteriner ve orman fakültelerini de içine alarak üniversite niteliğinde, Yüksek Ziraat Enstitüsü adını taşıyan bir kuruma dönüştürüldü. Bu enstitü, 30.6.1948 tarih ve 5234 sayılı kanunla kaldırılarak ziraat fakültesi olarak Ankara Üniversitesi'ne bağlandı. Kurtuluş Savaşı sırasında, İstanbul işgal altında olduğundan zaruret karşısında 1921'de Ankara'da Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü kurulmuştur. Cumhuriyetin ilanıyla birlikte, kendine yeterli bir tarım altyapısı kurmak ülkenin temel amaçlardan biri haline gelmişti. Bu amaçla 1924'te, Adana Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü, Bilecik Deneme ve Üretme İstasyonu, Rize Çay Araştırma Enstitüsü; 1926'da Eskişehir ve Adapazarı zirai araştırma enstitüleri; 1927'de Orta Anadolu Zirai Araştırma Enstitüsü ve Tekel Enstitüsü (sigara ve içki); 1929'da Malatya-Sultansuyu Veteriner Zootekni Araştırma Enstitüsü kurulmuştur. Bu enstitüler daha sonraki yıllarda sayıları yüzlere varacak olan tarım araştırma kuruluşlarının öncüleridir.



Araştırma merkezlerinin sayısında Cumhuriyet'le birlikte artış görüldü. Adana'da pamuk, Adapazarı'nda tarım ve Rize'de çay araştırma enstitüleriyle Ankara'daki Refik Saydam Merkez Hıfzıssıhha Enstitüsü Cumhuriyet'in ilk yıllarının kuruluşlarıdır. Fotoğrafta Gazi Enstitüsü'nde Botanik Laboratuarı.



Atatürk, açılışını 5 Mayıs 1925'te yaptığı, kendi adıyla anılan çiftliği modern tarım yöntemlerinin geliştirileceği bir kurum olarak düşünmüştü. Ayrıca geniş bir arazide büyüyecek bu çiftlik, Ankara'nın havasını da değiştirecek, arazinin yayıldığı bataklığın kurutulmasıyla çevre değişecekti. Nitekim kısa sürede bu gerçekleşti, çiftlikte meyvecilik, hayvancılık, sütçülük ve şarapçılık yapılmaya ve ürünler pazarlanmaya başlandı. Şu anda bir kamu işletmesi olan çiftliğin 1930'lu yıllardaki satış mağazası.

Halen Türkiye'nin en önemli kamu sağlık araştırma enstitüsü ve bir aşı üretim merkezi olan Refik Saydam Merkez Hıfzıssıhha Enstitüsü, Ankara'da 1929 yılında; Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) ve Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) 1935'te kurulmuştur. Karayolları Araştırma Fen Heyeti 1948'de, Konya Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü 1950'de, Ankara Ormancılık Araştırma Enstitüsü 1952'de, Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü 1954'te; Başbakanlık Atom Enerjisi Komisyonu Genel Sekreterliği 1956'da, (1982'de Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, TAEK adını almıştır); Ankara Sebzecilik Araştırma İstasyonu ve Ankara Tarımsal Savaş İlaç ve Aletler Enstitüsü 1957'de; Yapı Malzemesi Araştırma ve Laboratuvarı 1958'de, Balıkesir Zeytincilik Araştırma İstasyonu 1959'da, Devlet Su İşleri Araştırma Dairesi 1960'ta kurulmuştur. Araştırma kuruluşu olmamakla birlikte, ekonomide önemli yerleri olan Milli Prodüktivite Merkezi (MPM) 1953'te, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) 1954'te kurulmuştur.

Sonraki planlı kalkınma döneminde kamu araştırma sistemine katılan diğer araştırma kuruluşlarından bazıları da şunlardır: Şeker Araştırma Enstitüsü (1966); PTT Araştırma Laboratu-

varı (1967); Deprem Araştırma Enstitüsü (1969); Doğu Anadolu Bölge Tarımsal Araştırma ve Eğitim Enstitüsü (1969); Petkim Araştırma Dairesi (petro-kimya prosesleri) (1969); Sümerbank Tekstil Eğitim ve Araştırma Merkezi (1972); İzmir Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü (1974); İstanbul Dericilik Eğitim ve Araştırma Enstitüsü (1974); Türkiye Petrolleri Araştırma Merkezi (1974); Türkiye Elektrik Kurumu Araştırma Dairesi (1974); Ankara Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü (1975).

Cumhuriyet Rejiminin İlk Üniversite Reformu, 1933

Cumhuriyetin onuncu yılında ilk üniversite reformu yapılmıştır. Bu reformu mümkün kılan veya kolaylaştıran dışsal bir neden olarak, Almanya'da başa geçen yeni Nazi rejiminden kaçan birçok değerli bilim adamının bir kısmının günün konjonktürü gereği Türkiye'ye gelmesi, gösterilir. Bu da doğrudur, ancak sadece bu fırsattan yararlanıp reforma gidildiği ve eğer böyle bir imkân olmasaydı üniversitenin yenilenmeyeceğini söylemek yeni rejimimize karşı bir haksızlık sayılabilir. Cumhuriyet hükümeti, 1929 buhranının getirdiği olumsuz koşullar karşısında yeni bir sanayileşme atılımı yapmak için Birinci Sanayi Planı'nı (1934) yürürlüğe koymuş, İkinci Sanayi Planı'nı (1936) hazırlamış, yeni sanayi tesislerinin yanı sıra birçok araştırma enstitüsünü bu dönemde kurmuştur. Üst düzeyde teknik elemanlara ve bilim adamlarına büyük bir ihtiyaç vardır; nitekim, araştırma enstitülerinin yanı sıra, birçok yüksekokul, fakülte kurulmakta, eskiler yeni müfredata kavuşmaktadır. Bir şekilde, yeni bir üniversite altyapısı kurulması kaçınılmaz hale gelmektedir. Almanlar gelmese bile bu sorun bir şekilde çözüme kavuşturulacaktı. Daha sonraki dönemde kurulan üniversiteler bunun Almanlar olmaksızın da yapılabileceğini kanıtlamaktadır. Avrupa (Fransız-Alman) geleneğinde başlayan üniversiteleşme, 1950'ler ve 1960'larda Amerikan modelinde devam etmiştir.

Ancak üniversiteyi, rejim bakımından güvenli, akademik açıdan sağlıklı bir hale getirmek amacıyla hükümet 1932'de İsviçreli Profesör Albert Malche'ı, üniversitenin durumu hakkında bir rapor ve bir reform taslağı hazırlaması için Türkiye'ye davet etti. Prof. Malche, bir bilim adamı olarak, önce "durumu en objektif bir şekilde ve önyargıya kapılmadan incelemeye başladı". Yarım asrı geçmesine rağmen bu rapor özerklik ve akademik standartlar açısından günümüzün üniversite sorunlarına da ışık tutacak niteliktedir. Bu tarafsız uzmanın üniversite hakkındaki fikirleri, bugün dahi önemini korumakta bazı konuların 60-70 yıldır çözülemediğine tanıklık etmektedir. Bu nedenle, 29 Mayıs 1932 tarihinde Prof. Malche tarafından hazırlanan raporu konuyla ilgilenen tüm uzmanların bir kez daha okuması gerektiğini kaydetmeliyiz. Konumuz doğrudan üniversite sistemini incelemek olmadığından, burada ayrıntılara giremiyoruz.[22]

Prof. Malche, raporun "Yapılması Gerekli Yenilikler" kısmında, "Darülfünun'u bir mucize etkisiyle birden bire ıslah etmenin mümkün olmadığını, her türlü ıslahattan önce özerklik so-

22 Tabii ki bu rapor Atatürk tarafından da okunmuş, Atatürk görüşlerini rapor üzerinde notlar halinde belirtmiştir. Büyük kurucunun ilginç ve belki şimdi daha iyi bir şekilde anlayabildiğimiz bir kenar notunu buraya almamız gereklidir: "Ülkede asıl sorun üniversite reformu değil bütünüyle bir kültür sorunudur." (Ataünal, 229). Üniversite, bilim ve kültürün bir parçası olarak, buna katkıda bulunduğu ölçüde önem kazanır.



Cumhuriyet'ten sonra çıkarılan bir yasa ile adı İstanbul Darülfünunu'na dönüştürülen Darülfünun-ı Osmani, özerk olarak tanımlanmıştı. Ancak Maarif Vekaleti'ne bağlı olduğu için bu bir anlam ifade etmiyordu. Sonunda 1933 Üniversite Reformu adıyla İsviçre'li bilim adamı Albert Malche'nin hazırladığı rapora dayalı bir kanun çıkarılarak, kuruluş İstanbul Üniversitesi adını aldı ve öğretim üyeleri arasında büyük bir tasfiye yapıldı. Bunun ardından Nazi Almanyası'ndan kaçan Alman hocalar gelecek, bunların katkısıyla önemli atılımlar yapılacak ama özerklik yerine otoriter bir yönetim oluşturulacaktı. İstanbul Üniversitesi merkez binasının Beyazıt Camisi'nin minaresinden çekilmiş fotoğrafı.

runun çözümlenmesi gerektiğini" ifade ediyor. "Bu kendi kendini idare etme yetkisi, hatta hakkıdır." Bu kısımda Malche, teşkilatlanmadan yabancı dile, Türkçe yayınlardan öğretim metotlarına ve hatta yerleşme sorunlarına değin çok ayrıntılı teklifler yapıyor. Bu tekliflerin bir kısmı kabul gördü, bir kısmı bugün dahi tartışılıyor.

Sonuç olarak, 2252 sayılı 'İstanbul Darülfünunu'nun İlgası ve Maarif Vekaleti'nce Yeni Bir Üniversite Kurulmasına Dair Kanun', 31.5.1933'te kabul edildi. Türkiye'de ilk kez üniversite terimi benimsenerek İstanbul Üniversitesi kuruldu. Bundan sonra üniversitelerin kanunla kurulması, bir kural ya da gelenek olarak, 1961 ve 1982 anayasalarına da girecektir. Darülfünun'da mevcut 151 öğretim elemanından sadece 59'u yeni üniversiteye atandı.[23] Esas reform 40 kadar Alman bilim adamı ve dışarıda yetişip henüz görev almamış genç Türk bilimcilerinin yeni üniversiteye atanması oldu; seçilen model de, o zamanki en gelişmiş üniversite olan Alman sistemiydi. Bi-

23 Bu noktada ilgi çekici olan husus, kendi ülkelerinde çalışma imkânı bulamayan Avrupalı hocaların Türkiye'ye gelmesine karşın 1933 reformu ile kadro dışı kalan bazı Tıp Fakültesi öğretim üyelerinin Afganistan'a giderek, Kabil'de bu ülkenin ilk tıp fakültesini kurmaları ve bu okul ilk mezunlarını verdikten sonra geri dönmeleridir.

lim ve teknolojide her zaman çok ileri bir ülke olan Almanya'nın üniversite modelinin istenerek veya zorunlu olarak seçilmesinin isabeti daha ilerde anlaşılacaktır.

Aslında 1930'ların koşullarında Türkiye'ye kendi isteği ile gelebilecek bilim adamları sadece bu ülkeden çıkabilirdi. Tabii ki, bu seçimde o dönemin siyasi şartları, Almanya'daki Yahudi kökenli hocaların ülkelerini terk etmeleri de rol oynamıştır. (Bir sistemin felaketi diğer sistemin şansı oluyor). Meşrutiyet döneminde, üniversitenin canlandırılmaya başlandığını ve 1915'te 20 Alman hocanın gelerek yeni bir bilimsel yapılaşmaya gidildiğini kaydetmiştik. Almanların Türk kültür hayatına Fransızlardan sonra girmesi, Osmanlı İmparatorluğu'nun, 19. yüzyıl sonundan itibaren Alman siyasi etkisine girmesi ile açıklanabilir. Bu etki üniversite çevresinde sürmekle birlikte, cumhuriyet döneminde Almanlardan yardım alınması da konjonktüreldi. Bu dönem, Almanya'dan Nazi rejimi nedeniyle birçok bilim adamının ayrıldığı bir zamana rastlar.

Toplam 14 maddeden oluşan 2252 sayılı kanunun 2. maddesi, Milli Eğitim Bakanlığı'na, 1 Ağustos 1933 tarihinden itibaren İstanbul Üniversitesi adı ile yeni bir müessese kurma görevini vermekte, üniversitenin teşkilatına ait kanun tasarısının en geç 1 Nisan 1934'e kadar Meclis'e sevk edileceğini ifade etmektedir. Bu şekilde, 29 Mayıs 1934 tarih ve 2467 sayılı kanunla İstanbul Üniversitesi'nin mali konularının yürütülmesine açıklık getirilmiş, üniversitenin bir bütün halinde düzenlenmesi ve işleyişi için de 11 Ekim 1934'te Bakanlar Kurulu'nca "İstanbul Üniversitesi Talimatnamesi" kabul edilmiştir. Üniversitenin fiili kuruluşu bu talimatnameyle gerçekleşmiştir. Türkiye'de üniversiteyi bir bütün halinde düzenleyen ve sonraki üniversite mevzuatına örnek olan 63 maddelik bu metnin ilk maddesi üniversiteyi şöyle tanımlıyor: "Bilgi sahalarında araştırma yapmak, milli kültürü ve yüksek bilgiyi genişletmeye ve yaymaya çalışmak, devlet ve memleket hizmetleri için ergin unsurlar yetişmesine yardım etmek gibi vazifeler için

UNION DES SOCIÉTÉS "OSE"
POUR LA PROTECTION DE LA SANTÉ
DES POPULATIONS JUIVES

פארבאנד פון די געזעלשאפטן
פארן יידישן געזונטשוץ

COMITÉ D'HONNEUR

PARIS (XVII), LE 17 September 1933

T. C.
BAŞBAKANLIK
CUMHURİYET ARŞİVİ

Your Excellency,

As Honorary President of the World Union "OSE" I beg to apply to Your Excellency to allow forty professors and doctors from Germany to continue their scientific and medical work in Turkey. The above mentioned cannot practise further in Germany on account of the laws governing there now. The majority of these men possess vast experience, knowledge and scientific merits and could prove very useful when settling in a new country.

Out of a great number of applicants our Union has chosen forty experienced specialists and prominent scholars, and is herewith applying to Your Excellency to permit these men to settle and practise in your country. These scientists are willing to work for a year without any remuneration in any of your institutions, according to the orders of your Government.

In supporting this application, I take the liberty to express my hope, that in granting this request your Government will not only perform an act of high humanity, but will also bring profit to your own country.

I have the honour to be,

Your Excellency's obedient servant,

(Prof. Albert Einstein)

His Excellency
The President of the Cabinet of Ministers
of the Turkish Republic.

Prof. Albert Einstein'ın Başbakan İsmet İnönü'ye hitaben yazdığı 17 Eylül 1933 tarihli mektubun fotokopisi. Einstein, artık Almanya'da mesleklerini icra etme imkanı kalmayan bilim adamları arasından seçilmiş 40 uzman ve seçkin bilim adamının bir yıl boyunca, hükümetin göstereceği bir yerde, herhangi bir karşılık olmadan çalışmak istediklerini bildirerek bunların Türkiye'ye kabulünü rica ediyor: "...bu müsaade, sadece en üst düzeyde insani bir davranış sergilemenin ötesinde ülkenize de büyük yarar sağlayacaktır." İsmet İnönü'nün Maarif Vekaletine sevk ettiği yazıda, sözü edilen 40 kişi belirtilmemiştir.

kurulmuş olan İstanbul Üniversitesi, tıp, hukuk, fen ve edebiyat fakülteleriyle bunlara bağlı okul ve enstitülerden oluşmaktadır." Darülfünun'un İlahiyat Fakültesi sessizce ortadan kalkmıştır.

Rektör Maarif Vekaleti'nin önerisi üzerine müşterek kararnameyle ve reisicumhurun onayı ile tayin olunur. Madde 7'den anlaşıldığı gibi, üniversitenin tüzelkişiliğini rektör temsil etmekte, fakültelere bu yetki verilmemektedir. Üniversite idaresi üniversite heyeti denen ve rektör başkanlığındaki dekanlar ve genel sekreterden oluşan bugünkü üniversite yönetim kuruluna eşdeğerdedir. Ancak, senato yerine maarif vekili veya onun tayin ettiği rektör tarafından gerektiğinde toplanan ve başkanlık edilen üniversite meclisi, maarif teşkilatına ve memlekete ait ilmi konuları incelemek üzere kurulmuş fakülte meclislerinden oluşan bir organ olup, gündemini maarif vekili tayin etmektedir. Talimatname, fakülte ve diğer organların çalışmalarını, öğretim kadrosu ve atama usullerini ve iç denetimi belirlemekte, bundan sonra çıkacak tüm üniversite kanunlarının prototipini oluşturmaktadır. Başka bir deyişle, bu talimatname 1946, 1973 ve 1982 kanunlarının tüm ana çizgilerini taşır.

Bilim ve kültür yapısında bu değişiklikler gerçekleşirken, Türkiye'nin 1930'larda birinci ve ikinci sanayi planlarıyla ve tabii devletçilikle ilk sanayileşme hamlesini başlattığı, o zamana göre büyük ölçüde teknoloji transferleri yaptığı kaydedilmelidir. Bu çerçevede, başta Almanya olmak üzere Avrupa ülkeleri ve Sovyetler Birliği'ne eğitim için öğrenciler ve uzmanlar gönderilmiş ve aynı şekilde bazı teknik uzmanlar da Türkiye'ye gelmiştir. Türkiye'nin dışarıda yetişen öğrenciler veya gelen yabancı uzmanlarla büyük bir sanayi ve kalkınma hamlesini sürdürmesinin güçlüğü, modern bir yaygın üniversite sisteminin kurulmasını gerektiriyordu.

Cumhuriyet Üniversite Sisteminin Kuruluşu, 1946

Cumhuriyetin üniversite sistemi, diğer modern altyapılara göre nispeten geç doğmuştur. Henüz okuma yazma sorununu çözememiş köylü bir toplumun, bu sorunları bir şekilde yoluna koymaya başlamadan en üst yapıya ağırlık vermesi de beklenemezdi. Toplumun medreseleri kapatması (1924) ve yeni Latin harflerine geçip (1928) okuma yazma seferberliğine girişmesinden sonra, gücü sadece mevcut olanı düzeltmeye ve bir sanayi altyapısını hazırlamaya yetebilirdi. Bunları belli bir rotaya sokarken, İkinci Dünya Savaşı her şeyi belli bir noktada durdurdu, üniversite yerine köy enstitülerine ağırlık verildi. Köy ve tarım sektörü hâlâ en önemli sorun sayılıyordu. Yukarıda belirttiğimiz gibi, Ankara Hukuk Fakültesi 1925'te; Yüksek Ziraat Enstitüsü 1933'te; Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi 1935'te; Fen Fakültesi 4492 sayılı kanunla 17 Eylül 1943'te; Ankara Tıp Fakültesi[24] ise 4761 sayılı kanunla 20 Haziran 1945'te kurulmuş olmakla birlikte, henüz başkent Ankara'da bir üniversite yoktu.

---

24 Türkiye'nin ikinci tıp fakültesini kurmak kolay olmamıştır: Başkent'te bir tıp fakültesi kurulması için 1937'de kabul edilen bir kanun Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı'nı görevlendirmişse de, İkinci Dünya Savaşı nedeniyle bu işler aksamıştır. Daha sonra, bu görev Milli Eğitim Bakanlığı'na verilmiş, Ankara Tıp Fakültesi kurulmuş ve fakülte 1945 ders yılında öğretime başlamıştır. Bu kuruluşu geciktiren İstanbul Tıp Fakültesi öğretim üyeleridir. Ancak, Ankara Tıp Fakültesi bir kez kurulunca, benzer hukuki ve idari engellemeleri, Hacettepe Tıp ve Gazi Tıp fakültelerinin kurulması sırasında yapmıştır.

Savaşın sonuna kadar, 1933'te yeniden düzenlenmiş olan İstanbul Üniversitesi; 1944'te İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) haline gelen Yüksek Mühendislik Mektebi ile Ankara'daki bağımsız fakülteler ve bazı yüksekokullar henüz belli bir sistematik altında toplanmamıştı. Bu parçalı yapı 13.6.1946'da 4936 sayılı üniversiteler kanunu ile belli bir çerçeveye alınarak, Ankara'da 4 fakülteli Ankara Üniversitesi, Türkiye'nin üçüncü üniversitesi olarak kuruldu; İTÜ de bu çerçeveye sokulmuştu.

Bu kanun üniversitelere şeklen bilimsel özerklik ve tüzelkişilik getirmekle birlikte, idari özerkliği kısıtlamıştı. Milli Eğitim Bakanı üniversitelerin başı olarak bunları denetleme yetkisine sahipti ve Üniversitelerarası Kurul'a da başkanlık ediyordu. Özerklik bir bütün olduğu için idari kontrol bilimsel özerkliği de zedelemiş, ünlü "DTCF'den bazı hocaların kadrosuz bırakılması" süreci, Ankara Üniversitesi'nin kurulmasından hemen sonra, 1947-48'de yaşanmıştır (Bu konuda yeni bir inceleme için bkz. Çelik, 1998, çeşitli yerler).

Bu kanunun "Üniversitenin amaç, ilke ve görevlerini belirleyen 3. maddesinin (b) fıkrası "Memleketi ilgilendirenler başta gelmek üzere bütün bilim ve teknik meseleleri çözmek için bilimleri genişletip derinleştirecek inceleme ve araştırmalar yapmak, bu çalışmalarda ilgili milli bilim ve araştırma kurumları ve yabancı veya uluslararası benzer kurumlarla işbirliği yapmak"; (c) fıkrası ise, "Memleketin türlü yönden ilerleme ve gelişmesini ilgilendiren bütün meseleleri hükümetle ve kurumlarla da elbirliği etmek suretiyle öğretim ve inceleme konusu yaparak sonuçlarını toplum yararına sunmak ve hükümetçe Milli Eğitim Bakanı vasıtasıyla istenecek incelemeleri yaparak düşüncelerini bildirmek" diye ifade edilen bir ulusal bilim politikası modeli getirmektedir. Daha doğrusu, ortaya çıkacak bilimsel ve teknolojik sorunları hükümetin üniversiteye getirip çözüm araması şeklinde reaktif bir politika imkânı ortaya çıkmaktadır. Başka bir ifade ile, belli bir dönemde yapılması düşünülenler şeklinde bir Ar-Ge plan ve programı hazırlanması değil üniversiteyi gerektiğinde kullanma imkânını elde tutma biçiminde formüle edebileceğimiz bir bilim politikası için, utangaç fakat ülke şartlarına göre kavramsal manada ileri bir adım atılmıştır.

Ankara Üniversitesi'nden sonra, bu sistem çerçevesinde artık Ankara ve İstanbul dışında da üniversitelerin kurulmasına başlanmıştır: Türkiye'de 1960'a kadar kurulan 4 üniversite şunlardır:

1. Trabzon'da 20 Mayıs 1955 gün ve 6594 sayılı kanunla kurulan Karadeniz Teknik Üniversitesi'nin 336 sayılı kuruluş kanunu 19 Eylül 1963'te yayınlanmış ve öğretime Aralık 1963'te başlanmıştır;

2. İzmir'de 27 Mayıs 1955'te 6595 sayılı kanunla kurulan Ege Üniversitesi, 1955-56 yılında öğretime başlamıştır.

3. Erzurum'da 25 Şubat 1953 gün ve 6059 sayılı kanunla kurulan Atatürk Üniversitesi'nin 6990 sayılı kuruluş kanunu 31 Mayıs 1957 günü yayınlanarak 1956-57 yılında öğretime başlanmıştır.

4. Türkiye'nin İngilizce öğretim yapan ilk teknik üniversitesi Orta Doğu Teknik Üniversitesi önce "Orta Doğu İleri Teknoloji Enstitüsü" olarak düşünülmüş ve bir kanuna dayanmadan

hükümet yetkisiyle 1 Kasım 1956'da açılmıştır. (ODTÜ, resmi açılış tarihini 1956 yılı kabul etmektedir). Açılıştan kısa bir süre sonra, 29 Ocak 1957'de 6887 sayılı 'ODTÜ'nün Kuruluş ve Hazırlıkları Hakkında Kanun' çıkarılmıştır; üniversitenin adı bu kanunla belirlenmiş olmaktadır. Asıl kuruluş kanunu, 4 Haziran 1959 gün ve 7303 sayılı 'Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kuruluş Kanunu'dur. Böylece, 1959 yılında Ankara ikinci üniversitesine kavuştu. Bu kanunla, bir ABD kurumu olan mütevelli heyeti [board of trustees] ilk kez Türkiye'ye girmiş oldu; ücret almayan, Bakanlar Kurulu'nun teklifi ve cumhurbaşkanının onayı ile atanan 9 kişilik mütevelli heyeti 2/3 oyla rektörü atamakta, rektörün ve öğretim üyelerinin özlük hakları sözleşme hukukuna göre belirlenmekteydi. Üniversite personel kanunu dışında kalan ve elemanlarına daha yüksek bir ücret verebilen bu üniversitenin ayrıcalıklı durumu, 1982 YÖK reformları ile kaldırılmış ve üniversite genel mevzuata tabi kılınmıştır.

Türk Yüksek Öğrenim Sisteminin 1960'tan Sonraki Gelişmesi

27 Mayıs 1960 devrimiyle birlikte Türkiye'de birçok şey derinden değişmiştir. "4936 sayılı kanunun yürürlüğe girişinden 14 yıl sonra Üniversiteler Kanunu'nda bazı yeni değişikliklere gidilmesi zorunlu hale gelmiş, böylece 27 Ekim 1960 tarih ve 115 sayılı kanunla, 4936 sayılı kanunda bazı değişiklikler yapılmış; 4936 ile sağlanmış bulunan bilimsel ve yönetsel özerkliğe düzenlenen iç denetim sayesinde yeni bir anlam, yön ve biçim kazandırılmıştır."[25] Bu kanunla, Milli Eğitim Bakanı'nın üniversitenin başı olması hükmü ortadan kalkmıştır (Ataünal, 72). Bu kanunun kabulünden sonra kabul edilen 1961 Anayasası'nda, üniversitelerle ilgili olarak ilk kez bir madde yer almıştır (Madde 120):

> "Üniversiteler, ancak devlet eliyle ve kanunla kurulur. Üniversiteler, bilimsel ve idari özerkliğe sahip kamu tüzelkişileridir.
>
> Üniversiteler, kendileri tarafından seçilen yetkili öğretim üyelerinden kurulan organları eliyle yönetilir ve denetlenir; özel kanuna göre kurulmuş devlet üniversiteleri hakkındaki hükümler saklıdır.
>
> Üniversite organları, öğretim üyeleri ve yardımcıları, üniversite dışındaki makamlarca her ne suretle olursa olsun, görevlerinden uzaklaştırılamazlar.
>
> Üniversite öğretim üyeleri ve yardımcıları serbestçe araştırma ve yayında bulunabilirler.
>
> Üniversitelerin kuruluş ve işleyişleri, organları ve bunların seçimleri, görev ve yetkileri, öğretim ve araştırma görevlerinin üniversite organlarınca denetlenmesi bu esaslara göre kanunla düzenlenir.
>
> Siyasi partilere üye olma yasağı, üniversite öğretim üyeleri ve yardımcıları hakkında uygulanmaz. Ancak, bunlar partilerin genel merkezleri dışında yönetim görevi alamazlar."

---

25 Bilimsel ve idari özerklik, 27 Mayıs devriminden sonra, 27 Ekim 1960 tarihli ve 115 sayılı kanunla yapılan değişikliklerle sağlanmış, ancak bu kanundan önceki 114 sayılı kanunla da, sebepleri bugün dahi iyi bilinmeyen bir kararla 147 üniversite mensubunun işine son verilmişti. Bu elemanlar, daha sonra göreve iade edilmiş, bazıları yurtdışı görevlere atanmıştır. Türkiye'deki asıl büyük üniversite tasfiye süreci 12 Eylül 1980 darbesinden sonraki, "YÖK karmaşası" diyebileceğimiz, 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu'nun uygulanması aşamasında yaşanmıştır.

1960'lı yıllarda sadece tek bir üniversitenin kurulduğunu görüyoruz: 1958'de Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne bağlı olarak kurulan Hacettepe Çocuk Sağlığı Enstitüsü, çeşitli aşamalardan geçerek önce Hacettepe Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, sonra da Hacettepe Tıp ve Sağlık Bilimleri Fakültesi'ne dönüşmüş; 8 Temmuz 1967'de 892 sayılı kanunla, tıp, sağlık bilimleri, fen ve sosyal bilimler fakülteleriyle Hacettepe Üniversitesi Ankara'nın üçüncü üniversitesi olarak kurulmuş; tam gün çalışmayı gerçekleştirerek, 4936 sayılı kanunun öngördüğünden farklı bir uygulamayı başlatmıştır. (Ataünal, 79). Bu üniversite, bir kişinin (Prof. Dr. İhsan Doğramacı) büyük gayretiyle kurulan ilk ve herhalde son devlet üniversitesidir. Bu gelişme dışında, İstanbul Tıp Fakültesi'ne bağlı Eczacılık Yüksekokulu 1962 yılında; Dişçilik Yüksekokulu 1964 yılında fakülteye dönüştürülerek bu üniversiteye bağlanmıştır.

Yüksek Öğretimin 1970'lerde Yaygınlaşması

1961 Anayasası, ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmanın plana bağlanacağı ilkesini getirmiş ve planlı döneme geçilmişse de, üniversiteler bu plan ve programa uymayı gerekli görmemişlerdir. Bu konuda somut bir örnek şudur:

> Türkiye'de 20-24 yaş grubunda okullaşma oranının düşük olduğu göz önünde tutularak Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (Tablo 3) okullaşma oranının, 1979-1980 ve onu izleyen dört öğretim yılı için, sırasıyla % 10.4, % 11.2, % 12.2, % 13.4 ve % 15.0 olması öngörülmüş; bu oranlara ulaşılabilmesi için devletçe gerekli çaba harcanarak 1971-1978 döneminde 11 yeni üniversite açılmış ve ülkedeki üniversite sayısı 8'den 19'a çıkarılmıştır. Ancak, 1975 yılında yükseköğretime 49.542 öğrenci alan üniversiteler, bu sayıyı plan hedefleri doğrultusunda arttırmak yerine, beklenenin aksine bir tutuma girerek 1980 yılında üniversite senatolarının kararları ile öğrenci sayısını 41.574'e düşürmüşlerdir. Oysa, 1975-1976 yılında 3.149.000 olan yüksek öğrenim çağındaki gençlerimizin sayısı, 1980-1981 döneminde 3.808.000'e yükselmiştir. Üniversitelerimizin yukarıda sözü edilen olumsuz tutumlarının bir sonucu olarak, planda öngörülen hedeflere erişilemediği gibi, yükseköğretimdeki okullaşma oranı 1975-1976 öğretim yılında % 9.1 iken 1980-1981 öğretim yılında bunun çok altına düşerek % 5.9'a inmiştir.
>
> Yukarıda belirtilen duruma başka örnekler de verilebilir. Devlet Planlama Teşkilatı, tıp fakültelerinden yılda beş bin mezun verilmesi halinde bile, ancak 10 yıl sonra hekim ihtiyacının karşılanabileceğini açıklamış ve bunu, gereği için üniversitelere bildirmiştir. 1973-1978 yılları arasında 8 yeni tıp fakültesi açılarak bu fakültelerin sayısı 5'ten 13'e çıkarıldığı halde, 1978 yılında tıp fakültelerine ancak 2.360 öğrenci alınabilmiştir. Daha sonraki yıllarda bu fakültelere alınan öğrenci sayısı zaman zaman bu miktarın da altına düşmüştür.
>
> Üniversite özerkliğini, öğretim üyeliğini büyük ölçüde bir nevi dokunulmazlık şeklinde görmenin sonucu olarak, öğretim üyeleri ve diğer öğretim elemanlarının büyük şehirler dışında kurulmuş üniversitelere dağılımında da dengesizlikler olmuştur. Böyle bir anlayışa ek olarak, doçentlerin belli sürelerden sonra genellikle kendi üniversitelerinde profesör olmalarının verdiği rahatlık, büyük üniversitelerin bazı fakültelerindeki profesör sayısının doçent sayısının bir buçuk katına kadar çıkması gibi çok çarpık ve çarpıcı, çarpıcı olduğu kadar da düşündürücü bir duruma yol açmıştır". (Ataünal, 73-4)

Nüfusun artması, ilk ve orta öğretimde okullaşma oranlarının yükselmesiyle yüksek öğretime de talep artmış ve üniversite sistemi bunu karşılayacak bir genişlemeye imkân vermeyince, paralı özel okullar sistemi ortaya çıkmıştır. Diş hekimliğinden mühendisliğe değin birçok yüksekokul, paralı diplomayla niteliksiz mezun verdiği gibi devlet üniversitelerindeki sınırlı öğretim kadrosu için ayrı bir yük oluşturup, her iki tarafta verimlerinin düşmesine yol açıyordu.

25.8.1971 tarihinde kabul edilen 1472 sayılı 'Özel Yüksekokul Öğrencilerinin Öğrenimlerine Devam Edebilmeleri İçin Açılacak Resmi Yüksekokullar Hakkında Kanun' ile, İzmir'deki özel yüksekokullar Ege Üniversitesi'ne; Ankara, İstanbul, Adana ve Eskişehir'de bulunanlar da bu şehirlerdeki İktisadi ve Ticari İlimler Akademilerine bağlanmışlardır. Böylece, bu akademilerin 1982'deki YÖK reformunda üniversite olmalarının zemini de hazırlanmıştır. Buna göre, akademilere ve Ege Üniversitesi'ne bağlanan özel yüksekokulların sayısı şöyledir:

İstanbul İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi	8
İstanbul Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi	4
İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi	3
Ankara İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi	10
Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi	2
Adana İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi	2
Ege Üniversitesi	8
Toplam	37

Özel yabancı yüksekokul statüsündeki Robert Kolej ise 9 Eylül 1971 tarih ve 1487 sayılı kanunla Boğaziçi Üniversitesi adını alarak Türkiye'de İngilizce öğretim yapan ikinci devlet üniversitesi haline getirilmiştir.

12 Mart 1971 darbesiyle[26] gelen 1971 anayasa değişikliği ile, 1961 Anayasası'nın 120. maddesi ve yorumu şöyledir:

> "Üniversiteler, ancak devlet eliyle ve kanunla kurulur. Üniversiteler, özerkliğe sahip kamu tüzelkişileridir. Üniversite özerkliği, bu maddede belirtilen hükümler içinde uygulanır ve bu özerklik, üniversite binalarında ve eklerinde suçların ve suçluların kovuşturulmasına engel olmaz.
>
> Üniversiteler, devletin gözetimi ve denetimi altında, kendileri tarafından seçilen organları eliyle yönetilir. Özel kanuna göre kurulan devlet üniversiteleri hakkındaki hükümler saklıdır.
>
> Üniversite organları, öğretim üyeleri ve yardımcıları, üniversite dışındaki makamlarca, her ne suretle olursa olsun görevlerinden uzaklaştırılamazlar. Son fıkra hükümleri saklıdır.

26 Bu gelişmelerin siyasi zeminini genç okuyucularımız hatırlamayabilir. 12 Mart 1971'de askerî bir darbe ile Demirel istifaya zorlanmış, parlamento kapatılmadan, ordunun arka planda olduğu bazı reform hareketlerine girişilmişti. Aslında, daha radikal, sol eğilimli Avcıoğlu-Madanoğlu cuntası yönetimindeki 9 Mart darbesini önlemek için 12 Mart darbesinin yapıldığı kısa zamanda ortaya çıkmıştır. Yeni kurulan Nihat Erim hükümeti, ilerici görünmek için memleketin sol eğilimli dürüst bazı bürokrat ve aydınlarını kabineye almış ama, kan uyuşmazlığı kısa zamanda ortaya çıktığından, 'On birler' diye bilinen, içlerinde Karaosmanoğlu, Çilingiroğlu, Derbil gibi ünlü isimlerin olduğu grup, yıl sonunda istifa etmek zorunda kalmıştı. Bu reform kanunları da, Erim hükümetinin ilk aylarında çıkarılmıştır.

Üniversite öğretim üyeleri ve yardımcıları serbestçe araştırma ve yayında bulunabilirler.
Üniversitelerin kuruluş ve işleyişleri, organları ve bunların seçimleri, görev ve yetkileri, üniversiteler üzerinde devletin gözetim ve denetim hakkını kullanma usulleri ve üniversite organlarının sorumluluğu, öğrenim ve öğretim hürriyetlerini engelleyici eylemleri önleme tedbirleri, üniversiteler arasında ihtiyaca göre öğretim üyeleri ve yardımcılarının görevlendirilmesinin sağlanması, öğrenim ve öğretim hürriyet ve teminatı içinde ve çağdaş bilim ve teknoloji gereklerine ve kalkınma planı ilkelerine göre yürütülmesi esasları kanunla düzenlenir.
Üniversitelerin bütçeleri, genel ve katma bütçelerin bağlı bulunduğu esaslara uygun olarak yürürlüğe konulur ve denetlenir.
Üniversitelerle onlara bağlı fakülte, kurum ve kuruluşlarda öğrenim ve öğretim hürriyetlerinin tehlikeye düşmesi ve bu tehlikenin üniversite organlarınca giderilememesi halinde Bakanlar Kurulu, ilgili üniversitelerin veya bu üniversiteye bağlı fakülte, kurum ve kuruluşların idaresine el koyar ve bu kararını hemen Büyük Millet Meclisi birleşik toplantısının onamasına sunar. Hangi hallerin el koymayı gerektireceği, el koyma kararının ilan ve uygulama usulleri ile süresi ve devamınca Bakanlar Kurulu'nun yetkilerinin nitelik ve kapsamı kanunla düzenlenir." (20 Eylül 1971 tarih ve 1488 sayılı kanunla değişik şekli, *Resmi Gazete*, 22 Eylül 1971/13964)

"1. Birinci fıkrada, üniversitelerin ancak devlet eliyle ve özerk kamu tüzelkişiliği halinde kanunla kurulacağı; özerkliğin, bu madde hükümleri içinde uygulanacağı ve üniversite binalarıyla eklerinde suçların ve suçluların kovuşturulmasına engel olmayacağı esası kabul edilmiştir.

2. İkinci fıkrada, üniversitelerin, kendileri tarafından seçilen organları eliyle ve ancak devletin gözetimi ve denetimi altında yönetileceği hükme bağlanmıştır.

3. Üniversite öğretim üyeleri ve yardımcılarının serbestçe araştırma ve yayında bulunabilmelerine ait hüküm korunmuş, ancak bunun suç işleme serbestliği anlamında yorumlanamayacağı doğal sayılmıştır.

4. Yukarıda izah olunan gerekçelere uygun olarak, devletin gözetim ve denetim hakkının nasıl kullanılacağı, üniversite organlarının sorumlulukları, öğrenim ve öğretim özgürlüğünü engelleyici eylemleri önleme tedbirlerinin alınması, üniversiteler arasında gereksinimine göre öğretim üyesi ve yardımcılarının görevlendirilmesinin sağlanması, öğrenim ve öğretimin özgürlük ve güvence içinde ve çağdaş bilim ve teknoloji gereklerine ve kalkınma planı ilkelerine uygun olarak yürütülmesi esaslarının kanunla düzenlenmesi öngörülmüştür.

5. Üniversite bütçelerinin, genel ve katma bütçelerin bağlı olduğu esaslara uygun olarak yürürlüğe konulması ve denetlenmesi hükmü getirilmiştir.

6. Üniversitelerin; organları, öğretim üyeleri ve öğrencileriyle birlikte tam bir sorumluluk duygusu ve dayanışma ile özgürlük ve güvence içinde öğrenime ve öğretime devam etmeleri hem zorunlu hem de gerekli görülmüştür." (Ataünal, 77-78)

1750 Sayılı Üniversiteler Kanunu, 1973

Cumhuriyetin ilk üniversite reformundan 40 yıl sonra, Üçüncü Beş Yıllık Plan'ın ilk yılında, yeni bir reform daha gerçekleşti; 1971'de yapılan anayasa değişiklikleri de üniversite sisteminde ye-

ni bir düzenlemeyi gerekli kılıyordu. 1750 sayılı yeni Üniversiteler Kanunu 7.7.1973'te; üniversite personeline ayrıcalıklı haklar tanıyan 1765 sayılı Üniversite Personel Kanunu 8.7.1973'te yürürlüğe girdi. Yeni kanun, fakültelerde kürsü yerine bölüm sistemine geçilmesine ve paralı öğrenime yol açtı. Bu reform, akademik özgürlükler, öğretim üyelerinin yönetime katılması gibi unsurların yanı sıra ilk kez, yüksek öğretim kurumlarının planlama ve koordinasyonunu sağlamak amacıyla, Yüksek Öğretim Kurulu'nu getirdi. Kanunun bu maddesi, üniversite özerkliğine aykırı görülerek, Anayasa Mahkemesi tarafından, Ankara Üniversitesi ve CHP'nin açtığı dava üzerine iptal edilmişti.[27] Ancak YÖK, 1982'deki köklü üniversite reformun temel taşını oluşturacak ve bu reforma YÖK Reformu denecektir. 1750 sayılı kanunla yine, ilk kez Üniversitelerarası Kurul, Üniversite Denetim Kurulu gibi özerk organlar da ihdas edilmiştir.

1750'nin kabulüyle birlikte üniversite sisteminde yaygın bir genişleme başladı, artan üniversite talebi karşısında, politik baskıların da etkisiyle, arka arkaya 10 üniversitenin kuruluş kanunları çıkarılarak Anadolu'da yeni üniversiteler açıldı:

1750 Sayılı Üniversiteler Kanunu Çerçevesinde Kurulan 10 Üniversite:

- Diyarbakır-Dicle Üniversitesi (21.11.1973 tarih ve 1785 sayılı kanunla);
- Adana-Çukurova Üniversitesi (22.11.1973 tarih ve 1786 sayılı kanunla);
- Eskişehir-Anadolu Üniversitesi (22.11.1973 tarih ve 1787 sayılı kanunla);
- Sivas-Cumhuriyet Üniversitesi; (24.1.1974 tarih ve 1788 sayılı kanunla);
- Malatya-İnönü Üniversitesi (25.3.1975 tarih ve 1872 sayılı kanunla);
- Elazığ-Fırat Üniversitesi (1.4.1975 tarih ve 1873 sayılı 'Dört Üniversite Kurulması Hakkında Kanun'la);
- Samsun-On Dokuz Mayıs Üniversitesi (1.4.1975 tarih ve 1873 sayılı 'Dört Üniversite Kurulması Hakkında Kanun'la);
- Konya-Selçuk Üniversitesi (1.4.1975 tarih ve 1873 sayılı 'Dört Üniversite Kurulması Hakkında Kanun'la);
- Bursa-Uludağ Üniversitesi (1.4.1975 tarih ve 1873 sayılı 'Dört Üniversite Kurulması Hakkında Kanun'la);
- Kayseri-Erciyes Üniversitesi (28.3.1978 tarih ve 2175 sayılı kanunla).

Böylece, üçüncü plan sonunda Türkiye'de, 1750 sayılı Üniversiteler Kanunu'na ve 7307 sayılı özel kanuna tabi ODTÜ olmak üzere, ikisi İngilizce öğretim yapan (ODTÜ ve Boğaziçi) toplam 19 üniversite ve bunlara bağlı 183 fakülte; 1184 ve 1438 sayılı kanunlarla kurulan 13 Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi, 7334 sayılı kanunla kurulan 6 İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi, 1172 sayılı kanunla kurulan Devlet Güzel Sanatlar Akademisi olmak üzere 20 akademi bulunuyordu. Üniversitelerin yarısı kuruluş halindeydi. Bunlara ek olarak, Milli Eğitim

27 Türkcan, 1978.b içinde yayımlanan bir konferans bildirisinde, ilk kez YÖK'ün bir planlama organı olarak işlevlerini ve kaldırılmamasını savunmuştum; sonra hakiki YÖK gelince, 1982'de ben de yolcu oldum. Ama, ilke olarak, o zaman da, bu zaman da, kaynakları kıt, nüfusu fazla olan bir ülkede, bir şekilde uzun vadeli bilim planlamasının önemli ayağı olarak, yüksek öğretimde yatırımı ve öğretim-araştırma faaliyetlerin başıboş bırakılmasına karşı çıktım.

Bakanlığı'na bağlı iki yıllık meslek yüksekokulları, üç yıllık eğitim enstitüleri ve dört yıllık spor akademisinden oluşan toplam 107 yüksek öğretim kurumu ile diğer bakanlıklara bağlı 19 meslek yüksekokulu olmak üzere toplam 126 yükseköğretim kurumu daha bulunuyordu.

2547 Sayılı Yükseköğretim Kanunu (YÖK), 1982

Ancak bu üniversiteler sistemi bazılarına göre fazla liberaldi ve istenen öğrenci yaygınlığına ulaşılmasına da imkân vermiyordu; daha on yıl geçmeden bir kanun çıkarmak da pek kolay görünmüyordu. İstenen yaygınlığa ulaşmanın üniversitelerin kendi iç dinamiklerine bırakılmasının işlerin hızlı ve kolay yürümesini sağlamayacağı anlaşılıyordu. Türkiye'nin reformist geleneğinde olduğu gibi, bu genişlemeyi gerçekleştirmek yine dış güçlere, yani orduya düşüyordu. 12 Eylül 1980 darbesi Türk ekonomisinde, anayasa sisteminde, iç ve dış politikalarda ne kadar radikal dönüşümler gerçekleştirmişse,[28] üniversite sisteminde de aynısını yapmıştır.

6 .11.1981 gün ve 2547 sayılı Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Kanunu ve ona dayanılarak çıkarılan 20.7.1982 gün ve 41 sayılı KHK ile 8 yeni üniversite kurulmuştur. Aslında, bu üniversitelerden sadece Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi yeni olup diğerleri, yani Akdeniz Üniversitesi (Antalya); Dokuz Eylül Üniversitesi (İzmir); Marmara, Yıldız Teknik ve Mimar Sinan üniversiteleri (İstanbul); Trakya Üniversitesi (Edirne); Gazi Üniversitesi (Ankara) eski akademilerin ve yüksekokulların bir araya getirilip yeni bir çatı altında toplanmasıyla kurulmuşlardır. Bunlara, 1987 yılında 3389 sayılı kanunla kurulmuş olan Gaziantep Üniversitesi eklenmelidir.

Bu kanunun hazırlanmasında, 5 komutandan oluşan Milli Güvenlik Konseyi'nin, yani Meclis yerine geçen Konsey'in tutanaklarındaki (*Milli Güvenlik Konseyi Tutanak Dergisi* Cilt 5'te, 77, 78, 79 ve 80. Birleşimleri; 26 Ekim 1981 ila 4 Kasım 1981 tarihleri arası) görüşmelerin incelenmesi çok ilgi çekicidir. Sonuçta, bir ihtisas komisyonunun (Komisyon Başkanı Kur. Alb. Cumhur Evcil, proje yetkilisi Kur. Alb. M. Selim Okçay, üyeler: Kur. Alb. Kemal Yılmaz, Kur. Yrb. Necati Ertürk, Selahattin Meydan, MEB danışmanı Turgut Tokel, MEB hukuk müşaviri) hazırladığı bu kanun tasarısı, bu 5 generalle birlikte Konseyin Genel Sekreteri (Org. Necdet Üruğ), bazı yetkililer ve uzmanların da katılmasıyla kısa zamanda incelenmiş ve kabul edilmiştir. Bakıldığında, bazı kurmay albayların hazırladığı bir metnin, en üst düzeydeki 5 general tarafından biraz değiştirilerek onaylanmasından ibaret basit bir süreçtir. Bu görüşmeler, zamanın silahlı kuvvetlerinin üniversiteye nasıl baktığını göstermesi bakımından büyük önem taşır. Ne yazık ki, alıntılar yapmak için fazla bir yerimiz yok. Ancak, darbelere karşı olan "sivil" siyasi kadrolar da, Meclis'te çoğunluk oldukları zamanlarda, hep eleştirdikleri bu kanunu bir türlü değiştiremezler ama siyaset malzemesi yaparlar. YÖK'e herkes karşıdır ama, fırsat bulunca sistemden yararlanmayı da kimse ihmal etmez; Türkiye'deki siyasi sistemin niteliği böyledir.

---

28 Bu radikal dönüşümler her zaman ileriye doğru olmuyor, tıpkı Osmanlı reformları gibi iki ileri bir geri adımlarla Mehteran Bölüğü hızıyla hareket edebiliyor. 1982 Anayasası'nın mecburi din eğitimi maddesi, komünizme karşı geç kalmış bir "yeşil kuşak" stratejisiyle (zaten çatırdamakta olan komünist sistem 1989'dan itibaren tehlike olmaktan çıkacaktır), her kademede, türbanlı ve din ağırlıklı öğretimin önünü açıp ivme verecektir.

YÖK'ün bu büyük reformundan Türk toplumuna kalan, yeni üniversitelerin sayısı ve yerlerinden çok, bu kuruluş sürecinde Türk üniversite sisteminin pek kolay unutamadığı bir YÖK karmaşası ya da temizliği olmuştur. Teorik olarak, görünürde mevcut üniversite yetkililerinin karışmadığı fakat kuşkusuz içerden bazılarının fikir verdiği Türkiye'nin bu en büyük üniversite elemanı tasfiye operasyonunda, garnizon komutanları herhangi bir sebep göstermeden 1402 sayılı sıkıyönetim yasasına dayanarak 71'i profesör ve doçent olmak üzere bir tahmine göre 1253, ama yaklaşık 1200-1300 öğretim elemanını ya resen işten çıkarmış ya da istifa etmek ve/veya emekli olmak zorunda bırakmıştır. (Hatipoğlu, 2000, 460-1). Daha sonra, yapılan bazı kanunlarla bunların üniversiteye dönmelerinin yolu açılmış, bir kısmı üniversiteye dönmüşse de, bu olay Türk aydınlarının bilinçaltında her zaman yaşamıştır ve yaşayacaktır. YÖK konusundaki olumsuz tavırların ve birçok 'önyargının' temelinde bu 'travmanın' yattığı kabul edilmelidir. Bu konu henüz kapanmamış bir tartışma olup önümüzdeki yıllarda çok daha sık gündeme gelecek ve üniversitelerin düzenlenmesi bir bilim politikası sorunu olarak görülüp böyle bir yaklaşımla ele alınmadıkça da, tartışmalar basit gündelik siyaset malzemesi olmanın, kişilerin veya meslek gruplarının menfaat çekişmesi haline gelmenin ötesine geçemeyecektir. Aslında, Türkiye bir dönüm noktasındadır. Üniversite sistemi yaklaşık onar yıllık patlamalarla yayılmaya devam etmiştir.

Tabii ki, her yıl üniversiteye girmek isteyen 1.5 milyonun üstünde adayın sınavını yapabilmek için de çok büyük sistemler geliştirmek gerekmiştir: 2547 sayılı Üniversite Kanunu, Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi'ni (ÖSYM), yeni kurulan Yükseköğretim Kurulu'na bağladı. ÖSYM, Türkiye'nin, en son teknik yeniliklerle, ülke çapında, aksaksız işleyen bir örgüt kurabileceğini göstermesi bakımından dikkat çekicidir.

Devlet ve Vakıf Üniversitelerinin Hızlı Yaygınlaşma Dönemi

YÖK Reformundan 10 yıl sonra *Resmi Gazete*'de 11.7.1992 günü yayınlanan 3837 sayılı kanunla, 21 devlet üniversitesiyle İzmir ve Gebze'de 2 yüksek teknoloji enstitüsü (araştırma üniversitesi) kurulmuştur. Bu üniversiteler şunlardır:

Abant İzzet Baysal (Bolu); Adnan Menderes (Aydın); Balıkesir; Celal Bayar (Manisa); Gaziosman Paşa (Tokat); Harran (Şanlıurfa); Kafkas (Kars); Süleyman Demirel (Isparta); Sakarya; Pamukkale (Denizli); Niğde; Mustafa Kemal (Hatay); Muğla; Mersin; Kocaeli; Kırıkkale; Sütçü İmam (Kahramanmaraş); Karaelmas (Zonguldak); Dumlupınar (Kütahya); Onsekiz Mart (Çanakkale); Kocatepe (Afyon).

Ertesi yıl, 18.8.1993 tarih ve 496 sayılı KHK ile Eskişehir'de, Anadolu Üniversitesi'nden ayrılan bazı fakültelerle, Eskişehir'in ikinci üniversitesi olan Osmangazi Üniversitesi kurulmuştur. Anadolu Üniversitesi'ne bağlı Açık Öğretim Sistemi ise, kendi başına ayrı bir üniversite sayılabilir; bir fakülte çatısında yönetilmektedir.

YÖK Kanunu'yla kurulan devlet üniversiteleri dışında vakıfların ve diğer özel kuruluş veya şahısların kuracağı "özel statü verilen üniversiteler" şeklinde, özel bir üniversite yapısı getiril-

miştir.[29] Kuruluş tarihlerine göre vakıf üniversiteleri şunlardır:

Bilkent Üniversitesi (Ankara), Koç Üniversitesi (İstanbul), Başkent Üniversitesi (Ankara), Fatih Üniversitesi (İstanbul), Işık Üniversitesi (İstanbul), İstanbul Bilgi Üniversitesi (İstanbul), Sabancı Üniversitesi (İstanbul), Yeditepe Üniversitesi (İstanbul), Kadir Has Üniversitesi (İstanbul), Atılım Üniversitesi (Ankara), Beykent Üniversitesi (İstanbul), Çağ Üniversitesi (Tarsus), Çankaya Üniversitesi (Ankara), Doğuş Üniversitesi (İstanbul), İstanbul Kültür Üniversitesi (İstanbul), Maltepe Üniversitesi (İstanbul), Bahçeşehir Üniversitesi (İstanbul), Haliç Üniversitesi (İstanbul), Okan Üniversitesi (İstanbul), Ufuk Üniversitesi (Ankara), Yaşar Üniversitesi (İzmir), İstanbul Ticaret Üniversitesi (İstanbul), İzmir Ekonomi Üniversitesi (İzmir), TOBB Üniversitesi (Ankara).

En son olarak da, 1 Mart 2006'da 5467 sayılı 'Yükseköğretim Kurumları Teşkilâtı Kanunu ile 78 ve 190 Sayılı Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun' ile 15 yeni üniversite kurulması karara bağlanmıştır. Bu üniversiteler hukuken kurulmuş olmakla birlikte, rektör seçim yetkisini YÖK'e değil hükümete veren kanun maddesinin Cumhurbaşkanı tarafından vetosu nedeniyle, bu üniversitelerin rektörleri atanamamakta ve fiili kuruluşları gerçekleşmemektedir (Mayıs 2006'daki duruma göre). Böylece de, Türkiye'de üniversitesi olmayan pek az il kalmıştır. Kurulan yeni üniversiteler şunlardır:

Amasya Üniversitesi, Kırşehir Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi, Düzce Üniversitesi, Burdur Üniversitesi, Uşak Üniversitesi, Rize Üniversitesi, Tekirdağ Üniversitesi, Erzincan Üniversitesi, Aksaray Üniversitesi, Giresun Üniversitesi, Çorum Üniversitesi, Yozgat Üniversitesi, Adıyaman Üniversitesi, Ordu Üniversitesi.

Belki bu üniversite sayılarıyla İngiltere'deki üniversite sayılarına yaklaşılmış olunabilir ama, kalite sorununa fazla değinilmemektedir. Üniversite fonlarının Maliye'ye devri ve bütçe kısıtlarıyla araştırma faaliyetleri sadece TÜBİTAK sistemiyle sınırlı kalmış görünüyor. Kalite meselesindeki ölçütler, *Science Citation Index* ve benzeri endekslerdeki atıflar, makale ve patent sayıları ile öğrencilerin (ürünlerin) hayattaki performanslarıdır. En kestirmesi ise, her yıl bazı ciddi kuruluşların, pek çok faktörü göz önünde tutarak yaptığı dünya üniversite sıralamalarıdır. Bu noktalara hiç gir-

TABLO 9.2
2005 Yılı İtibariyle Üniversite, Fakülte ve Yüksekokul Sayıları

Üniversite Türü	Üniversite Sayısı	Fakülte Sayısı	Enstitü Sayısı	Yüksek-okul Sayısı
Devlet	53	532	223	805
Vakıf	24	128	71	58
Toplam	77 (*)	660	294	863

(*) 4702 Sayılı Kanun kapsamında bir üniversiteye bağlı olmaksızın kurulan 2 vakıf meslek yüksekokulu kapsam dışında tutulmuştur. Buna son kurulan 15 üniversiteyi de eklersek, Türkiye'de 2006 tarihi itibariyle 94 üniversite bulunduğunu söyleyebiliriz.
Kaynak: Kasım 2005 tarihli "Türk Yüksek Öğretiminin Bugünkü Durumu" başlıklı YÖK raporu, Tablo 2.1.
http://www.yok.gov.tr/egitim/raporlar/kasim_2005/kasim_2005.zip

29 Ayrıca, YÖK Kanunu'nun 19. maddesine göre, İstanbul'da, Bakanlar Kurulu'nun 24.9.1993 tarihli 92/3572 sayılı kararıyla da, Türkiye'nin ilk Fransızca öğretim yapan üniversitesi olan Galatasaray Üniversitesi kurulmuştur.

TABLO 9.3
2004-2005 Yılı İtibariyle Yükseköğretimde Öğrenci Sayısı ve Üniversiteler

Örgün Öğretim		
Fakülteler (591)		630.562
4 Yıllık Yüksekokullar (179)		60.820
2 Yıllık Meslek Yüksekokulları (473)		226.133
İkinci Öğretim	Lisans	171.566
	Ön Lisans	158.323
Toplam		1.247.404
Açıköğretim		
Lisans		482.461
Ön Lisans		213.130
Toplam		695.591
Diğer Yükseköğretim Kurumları		
Lisans		8.143
Ön Lisans		17.948
Toplam		26.091
Türkiye toplamı		1.969.086

Kaynak: Kasım 2005 tarihli "Türk Yüksek Öğretiminin Bugünkü Durumu" başlıklı YÖK raporu, Tablo 4.1. http://www.yok.gov.tr/egitim/raporlar/kasim_2005/kasim_2005.zip

TABLO 9.4
2004-2005. ÖSS'de Örgün Öğretim ile Açık Öğretime Yerleştirilen ve Kaydolan Öğrenci Sayıları

	Yerleştirilen (Y)	Kaydolan (K)	K/Y (%)
Örgün Öğretim			
Lisans	197.774	197.087	99,7
Önlisans	195.665	153.707	78,6
Toplam	393.439	350.794	89,2
Açıköğretim			
Lisans	137.493	106.131	77,2
Önlisans	102.151	75.348	73,8
Toplam	239.644	181.479	75,7
Genel Toplam	633.083	532.273	84,1

Kaynak: Kasım 2005 tarihli "Türk Yüksek Öğretiminin Bugünkü Durumu" başlıklı YÖK raporu, Tablo 3.4. http://www.yok.gov.tr/egitim/raporlar/kasim_2005/kasim_2005.zip

mek istemiyorum. Bir bilim ve teknoloji sisteminin etkinliği konusundaki genel açıklamalarımızı Beşinci Bölüm'de yapmıştık. Türkiye'nin genel bir performans değerlendirmesine ilişkin bazı temel veriler hem Beşinci Bölüm'ün Ek'inde hem de On ikinci Bölüm'ün ilgili tablo ve açıklamalarında bulunabilir. Zaten, bir üniversiteyi veya ulusal bir üniversite sistemini çeşitli ölçütlerle değerlendir-

TABLO 9.5
Yükseköğretim Kurumlarından 2003-2004 Eğitim-Öğretim Yılında Mezun Olan Öğrenci Sayıları

	Mezun Öğrenci	
	Sayı	Yüzde
Fakülteler	132.293	45,8
Yüksekokullar	11.931	4,1
Meslek Yüksekokulları	79.871	27,7
Açıköğretim	64.724	22,4
Toplam	288.819	100,0

Kaynak: Kaynak: Kasım 2005 tarihli "Türk Yüksek Öğretiminin Bugünkü Durumu" başlıklı YÖK raporu, **Tablo 4.7.**
http://www.yok.gov.tr/egitim/raporlar/kasim_2005/kasim_2005.zip

TABLO 9.6
2003-2004 Yılı İtibariyle Öğretim Elemanlarının Dağılımı

Üniversite Türü	Profesör	Doçent	Yardımcı Doçent	Diğer (****)	Toplam
Devlet (*)	10642	4975	13606	45581	74804
Vakıf (**)	578	254	613	3306	4751
Toplam (***)	11220	5229	14219	48887	79555

*Öğretim Görevlisi, Okutman, Uzman, Araştırma Görevlisi, Çevirmen.
Kaynaklar:
(*) Kendi hesaplamamız.
(**) http://yogm.meb.gov.tr/vakifogretimuyesi.htm
(***) Kasım 2005 tarihli "Türk Yüksek Öğretiminin Bugünkü Durumu" başlıklı YÖK raporu, Tablo 4.11.
http://www.yok.gov.tr/egitim/raporlar/kasim_2005/kasim_2005.zip

mek bu kitabın çerçevesini aşan çok teknik bir konudur. Aşağıdaki tablolarda, sayıları 100'e yaklaşan üniversiteleriyle Türk üniversite sisteminin yaygınlığını saptayabiliriz.

Bilim ve Teknoloji Transferi Açısından Türk Yüksek Öğretim Sistemi

Yeni açılan üniversitelerle birlikte, modern bilimlerin ve teknolojilerin, o güne kadar ülkeye girmemiş olan yeni alanları, disiplinleri de, en azından teorik biçimde sunulmuş, bazıları uygulama pratiğine dönüşerek, üretimde veya diğer alanlarda yerini almıştır. Burada, bu disiplinlerin hangi tarihte, hangi yolla ve hangi üniversite veya kurumda ortaya çıktığını ele alarak, Türkiye'nin 20. yüzyıl bilim ve teknoloji tarihini yazmamız mümkün değildir. Ancak, başlıca transfer kaynakları itibariyle, ana eğilimler saptanabilir.[30]

Osmanlı'nın ilk modernleşme hareketinde, yani Lale Devri'nden itibaren kaynak ülke

30 Türkiye'de 20. yüzyıl sonundaki bilim ve teknolojinin durumunu saptamak ayrı ve büyük bir projedir. Ancak, mevcut durumu, yeni bilimlerin nasıl girdiğini, kısaca (ve farklı sistematiklerle) ortaya koymaya çalışan bazı yayınlara burada değinebiliriz: *Türkiye'de Sosyal Bilim Araştırmalarının Gelişimi*, Türk Sosyal Bilimler Derneği, 1986; "Cumhuriyetin 70. Yılında Türkiye'de Bilim", *Bilim Teknik Dergisi*;, *Cumhuriyet Döneminde Sosyal Bilimler*, 2 Cilt, TÜBA, 1997,1998:, *Türkiye Cumhuriyeti'nin 75. Yılında Bilim*, 4 Cilt, TÜBA, 1999.

Fransa'dır. 19. yüzyılda, İngiliz Sanayi Devrimi'yle birlikte, buharlı makine, gemi ve hâtta fabrika teknolojileri bu ülkeden gelmeye başlamıştır. Yüzyılın sonuna doğru, Almanya'nın hızlı sanayileşmesi ve siyasi ilişkiler teknoloji transferini bu yöne çevirmiş, Birinci Dünya Savaşı hem bilim hem de her türlü askerî ve sivil teknolojilerde bir Almanya bağımlılığı yaratmıştır. 1933 Üniversite Reformu bir şekilde bu bağımlılığın üst noktası sayılabilir. İstanbul Teknik Üniversitesi de genelde, Alman üniversite modeli içinde ve Almanya'da okumuş hocalarla eğitim veren kurumdur.

Her ne kadar sanayi planları Rus (Sovyet) ve İngiliz teknolojilerini de transfer ederek bir kaynak çeşitlenmesine gitmişse de, bu dönemde ana kaynak, ağırlıklı biçimde Almanya'dır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Marshall yardımıyla önce askerî teknolojilerde ağırlıklı olmak üzere Amerikan teknolojisi, her türlü tüketim malıyla birlikte hızla ülkeye girmiştir. 6224 sayılı Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunu, 1954'ten itibaren her türlü Avrupa ve Amerikan teknolojisinin girişi için en önemli yol olmuşsa da, ABD'nin siyasi ve teknolojik üstünlüğü her ülkede olduğu gibi Türkiye'de de şiddetle hissedilmiştir. NATO'ya girişimiz, askerî teknolojilerde tüm normların Amerikan olmasını gerekli kılıyor ve Silahlı Kuvvetler'in yeniden düzenlenmesine yol açıyordu. Amerika'nın bilimsel üstünlüğü ve üniversite sistemine egemen oluşunun tarihini ODTÜ'nün kuruluşuyla başlatabiliriz; artık üniversite yapıları, Amerikan sistemine göre şekillenecektir.

> "Erzurum'da 1957'de sıradan bir Amerikan üniversitesi (Minnesota) örnek alınarak ve yardımı sağlanarak tarım, hayvancılık, küçük üretim, işçi ve işadamlarının sorunlarına yönelik bir üniversite kurulur ve özel statü verilir. Böyle bir yaklaşımın yanlışlığı çabuk anlaşılır ve danışma kurulu gerçekleşmez; fakat özel statü ile kolaylaştırılan öğretim üyeliği, kalitenin düşmesine neden olur. Daha ileride aynı yanlışlıklara tekrar düşülecektir.
>
> Bu arada, yine Amerikan üniversite sistemine benzetilerek Ortadoğu ülkelerine dönük amaçlarla Birleşmiş Milletler ve Amerikan yardımı ile ODTÜ kurulmuştur. ODTÜ'nün yönetimi için, mütevelli heyeti ve öğretim üyesi olmayan bir kişinin de rektör olması öngörülmüştür. Bu dönemde özel statü verilerek kurulan üniversitelerden biri de Karadeniz Teknik Üniversitesi'dir. Karadeniz Teknik Üniversitesi'nin kuruluşunu, sistemi sarsan, kaliteyi gözetmeyen, öğretim üyeliğine yükselmede kolaylıklar, uçan profesörler, atanan rektörlerin görüldüğü bir uygulama olarak nitelemek (mümkündür)". (Ataünal, 72)

Özetlenirse, cumhuriyetin ilk kırk yılında yapılanlar, geleceğe ait modern bir bilim ve teknoloji altyapısının temellerinin atılması, teknoloji transferinin, ekonominin ve toplumun acil ihtiyacı olan teknik ve bilimsel insan gücünün iç ve dış kaynaklardan teminiyle yeni bir düşünce tarzına, modern bilimlere ve gelişmeye karşı engel oluşturabilecek, arkaik-geleneksel üstyapıların ortadan kaldırılması şeklinde bir kültür devrimidir. Bu klasik veya geleneksel Avrupa kurumlarının ve politikalarının sonuncusu bilim politikası olmuştur. Sonraki bölümlerde, cumhuriyetin ikinci kırk yılında, Türkiye'ye bu kavramın girişine ve TÜBİTAK bünyesinde kurumlaşmasına değineceğiz.

EK 9.1: İstanbul Darülfünunu'nda 1924 Yılında Okutulan Dersler*

Madde 4: Tıp Fakültesi'nde ber vech-i âtî dersler tedris olunur:

(Tıp Fakültesinde aşağıdaki dersler okutulur)

Hayvanat (zooloji), **Nebatat** (botanik), **Hikmet** (fizik), **Kimya-yı uzvî** (organik kimya), **Kimya-yı gayri uzvî** (anorganik kimya), **Kimya-yı hayatî** (biyokimya), **Teşrih-i tavsifî ve topografî** (deskriptif ve topoğrafik anatomi), **Tıbbî teşrih** (insan anatomisi), **Ensâc ve mebhasü'l-rüşeym** (histoloji ve embriyoloji), **Fizyoloji, Tufeylat** (parazitoloji), **Bakteriyoloji, Hıfzıssıhha** (halk sağlığı), **Emrâz-ı umumiye** (genel hastalık bilgisi / Semiyoloji ve propödetik), **Mebadî-i emrâz-ı dahiliye** (iç hastalıklarına giriş), **Emrâz-ı dahiliye** (iç hastalıkları), **Mebadî-i emrâz-ı hariciye** (cerrahi hastalıklara giriş), **Emrâz-ı hariciye** (cerrahi hastalıklar), **Ameliyat-ı cerrahî** (cerrahi teknikler), **Fenn-i tesirât-ı edviye** (farmakodinami), **Müfredât-ı tıb** (farmakoloji), **Fenn-i tedavi** (tedavi), **Seririyat-ı tedavîye** (tedavi kliniği), **Fenn-i kıbâle** (doğum bilgisi), **Teşrih-i marazî** (patoloji), **Feth-i meyyit** (otopsi, postmortem), **Tıbb-ı kanunî** (adli tıp), **Tarih-i tıb ve deontoloji, Seririyat-ı dahiliye** (iç hastalıkları kliniği), **Seririyat-ı hariciye** (hariciye kliniği), **Seririyat-ı viladiye** (çocuk hastalıkları kliniği), **Seririyat-ı cerrahiye-i nisaiye** (kadın doğum kliniği), **Seririyat-ı ayniye** (göz hastalıkları kliniği), **Seririyat-ı cildiye ve efrenciye** (deri ve zührevi hastalıklar kliniği), **Seririyat-ı üzniye ve hançereviye** (kulak burun boğaz kliniği), **Seririyat-ı etfâl** (çocuk kliniği), **Puériculture** (çocuk bakımı), **Seririyat-ı asabiye** (sinir hastalıkları kliniği), **Seririyat-ı akliye** (akıl hastalıkları kliniği, psikiyatri), **Seririyat-ı turuk-ı bevliye** (üroloji kliniği), **Memalik-i harre hastalıkları** (tropik hastalıklar), **Cerrahiye-i etfâl** (çocuk cerrahisi), **Ortopedi, Seririyat poliklinikleri** (poliklinikler), **Röntgenoloji.**

Madde 5: Hukuk Fakültesi'nde ber vech-i âtî dersler tedris olunur:

Roma hukuku ve mukayese-i kavanin (mukayeseli hukuk), **Arazi ve ahkâm-ı evkaf** (arazi ve vakıflar hukuku), **İktisad-ı millî** (milli iktisad), **İhsâiyât-ı cezaiye** (ceza istatistiği?), **Hukuk-ı medeniye** (medeni hukuk), **Usul-i fıkıh** (fıkıh metodolojisi), **Hukuk-ı idare** (idare hukuku), **Usul-i muhakemât-ı hukukiye** (hukuk muhakemeleri usulü), **Hukuk-ı ticaret-i bahriye** (deniz ticareti hukuku), **Hukuk-ı amme** (kamu hukuku), **Hukuk-ı umumiye-i düvel** (devletler hukuku), **Kavanin-i malî ve İlm-i malî** (mali hukuk ve maliye ilmi), **Usul-i muhakemât-ı cezaiyye** (ceza muhakemeleri usulü), **Hukuk-ı ceza** (ceza hukuku), **İktisat, Hukuk-ı hususiye-i düvel** (devletler özel hukuku), **Hukuk-ı ticaret-i berriye** (kara ticareti hukuku), **Tatbikat-ı hukukiye, cezaiye ve ticariye, Tıbb-ı adli, Hukuk-ı esasiye** (anayasa hukuku), **Avrupa hukuk-ı medeniyesi** (Avrupa medeni hukuku), **İktisad-ı ziraî ve ictimaî** (tarım iktisadı ve sosyal iktisat).

Madde 6: Edebiyat Medresesi'nde ber vech-i âtî dersler tedris olunur:

Terbiye (eğitim), **Bediiyyât** (güzel söz söyleme kuralları), **Mâbadüttabiiye** (metafizik), **Tarih-i siyasî** (siyasi tarih), **Türk lisanı tarihi, Arap tarih-i edebiyatı** (Arap edebiyatı tarihi), **Türk tarih-i edebiyatı** (Türk edebiyatı tarihi), **Akvâm-ı İslâmiye tarihi** (İslâm kavimleri tarihi), **İran tarih-i edebiyatı** (İran edebiyatı tarihi), **Türkiye tarihi, Felsefe-i İslâmiye** (İslâm felsefesi), **Şerh-i mütûn** (metinlerin açıklanması), **Garp tarih-i edebiyatı** (Batı edebiyatı tarihi), **Kurûn-ı vüstâ tarihi** (eskiçağ tarihi), **İctimaiyyât** (sosyoloji), **Ahlâk, Tarih-i felsefe** (felsefe tarihi), **Ruhiyât** (psikoloji), **Akvâm-ı kadîme-i şarkiye tarihi** (eski Doğu kavimleri tarihi), **Yunan ve Roma tarihleri, Etfaliyat** (çocuk bilgisi), **Mantık, Avrupa ve Türkiye münasebatı tarihi, Beşerî ve iktisadî coğrafya, Alman edebiyatı tarihi, İslâm ve Türk coğrafyası, Mevzii ve tabii coğrafya, İngiliz edebiyatı tarihi, Türk tarihi, Kurûn-ı cedîde tarihi** (yeniçağ tarihi), **İslâm ve Türk sanayî-i nefisesi tarihi** (İslâm ve Türk sanat tarihi), **Tarih ve felsefe-i edebiyat** (edebiyat tarihi ve felsefesi).

(*) (Hatipoğlu, 82-3) Derslerin bugünkü karşılıklarını Prof. Dr. Feza Günergun düzenlemiştir.

Madde 7: Fen Fakültesi'nde ber vech-i âtî dersler tedris olunur:

Tahlil-i riyazî (matematiksel analiz/çözümleme), **Mihanik-i riyazî** (matematiksel mekanik), **Nazariye-i âdâd** (sayılar teorisi), **Hendese-i tahliliye** (analitik geometri), **Hendese-i resmiye** (tasarı geometri), **Kimya-yı tahlilî** (analitik kimya), **Umumî fizik** (genel fizik), **Heyet** (astronomi), **Fizyoloji**, **İlm-i nebatat** (botanik), **Kimya-yı hayati** (biyokimya), **Kimya-yı sınai** (sınai kimya), **İlmülarz** (jeoloji), **Cebr-i âlâ** (yüksek/ileri cebir), **Riyaziyat-ı umumiye** (genel matematik), **İlm-i hayvanat** (zooloji), **Madeniyat** (mineraloji), **Umumî fizik** (genel fizik-elektrik kısmı), **Kimya-yı uzvî** (organik kimya), **Tahlilat-ı sınaiye** (endüstriyel analizler), **Tecrübi fizik** (deneysel fizik-elektrik kısmı), **Teşrih** (anatomi), **Suhûr ve müstehasât** (kayalar ve fosiller/petrografi ve paleontoloji).

27.9.1925 günlü ve 2596 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla yapılan ek:

Fen Fakültesi'nde tedris olunan derslere ilaveten **Elektroteknik**, **Taksim-i arazi** (jeodezi) ve **Topoğrafya**, **Mihanik-i tatbiki** (uygulamalı mekanik), **Meteoroloji ve Jeofizik**, **Coğrafya-yı tabii**, **Yüksek tahlil-i riyazî** (yüksek/ileri matematiksel analiz), **Yüksek hendese** (yüksek/ileri geometri), **Hendese-i resmiye** (tasarı geometri) dersleri ihdas olmuştur.

Madde 8: İlahiyat Fakültesi'nde ber vech-i âtî dersler tedris olunur:

Tefsir ve Tefsir tarihi, **Hadis ve Hadis tarihi**, **Fıkıh tarihi**, **Kelâm tarihi**, **Mâbadüttabiiye** (metafizik), **Tasavvuf tarihi**, **Tarih-i edyân** (dinler tarihi), **İctimaiyyât** (sosyoloji), **Ruhiyât** (psikoloji), **Ahlâk**, **İslâm felsefesi tarihi**, **İçtimaî ruhiyat** (dini hadislerin tetkiki nokta-i nazarından), **Tarih-i felsefe** (felsefe tarihi), **Türk tarih-i dinîsi** (Türk din tarihi), **İslâm tarihi**.

27.9.1925 günlü ve 2596 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla 8. madde aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir:

Tefsir ve Tefsir tarihi, **Hadis ve hadis tarihi**, **Fıkıh tarihi**, **İctimaiyyât** (sosyoloji), **Ahlâk**, **Din-i İslâm tarihi** (İslâm dininin tarihi), **Arap edebiyatı**, **Felsefe-i din** (din felsefesi), **Kelâm tarihi**, **İslâm filozofları**, **Tasavvuf tarihi**, **Felsefe tarihi**, **İslâm bediiyyâtı**, **Hali hâzırda İslâm mezhepleri** (günümüzdeki İslâm mezhepleri), **Akvâm-ı İslâmiye etnografyası** (İslâm kavimlerinin etnografyası), **Türk tarih-i dinîsi** (Türk din tarihi), **Tarih-i edyân** (dinler tarihi).

EK 9.2: Ayhan Çilingiroğlu'nun* Anılarından: İkinci Dünya Savaşı'ndan Sonra Türk-Alman Ekonomik ve Teknolojik İlişkileri

Birinci Dünya Savaşı'na adeta kötü bir oldu-bitti sonu girip binlerce Türk gencinin şehit olması ve Osmanlı İmparatorluğu'nun dağılmasının faturasını Türk halkı, hiçbir zaman, Alman yöneticilere veya Alman idarecilere çıkartmamıştır. Hatta Türk-Alman ananevi dostluğu diye bir palavra genç nesillere yutturulmuştur. Bu ne biçim dost, bana ne kadar zarar verdi, diye düşünen olmamış, sadece beraber çarpıştık diye Almanlarla dost olunabileceği zannedilmiştir. Almanlar konuya nasıl bakmışlardır, ne zaman başları sıkışsa hemen Türkleri kullanarak kendilerini güçlendirme yolunu seçmişlerdir. İkinci Dünya Savaşı sonrasında da durum böyle olmuş ve savaşta tahrip olmuş Batı Alman sanayi, Türkiye ve benzer ülkeler sayesinde tekrar ayakları üstüne kalkmıştır. Alman ekonomisi işgücü sıkıntısına uğrayıp da rekabet şansını yitirmeye başladığı 1962-65 yıllarını hemen Türkiye'ye koşmuş, buradan birçok insanımızı Almanya'ya götürüp, onları tren istasyonlarında davul-zurna ile karşılayarak, işe yerleştirmiş; Batı Alman sanayii o badireyi de atlatmıştır.

Menderes Hükümeti birçok alanda yerli üretim yapmak için, bazen ülke içi tasarruflarla kıyaslanmayacak ölçüde, büyük yatırımlara giriyordu. Özellikle bir anda pek çok sayıda çimento fabrikasının inşaatına başlanılmıştı. Benzer şekilde, Türkiye'de ilk defa olarak Kütahya'da azotlu bir gübre fabrikası kurulmasına girişilmişti. Bu iki hamle yurt içinde büyük memnuniyet uyandırıyordu. Çimento gibi ok önemli bir yatırım malı artık yurt dışından getirilmek zorunda olunmayacaktı ve ayrıca birçok şehir önemli bir tesise kavuşmuş olacaktı. Ancak, bütün bu fabrikalar Almanya'daki Klöckner-Humbold firmasından, Batı Almanya'dan sağlanan kredi ile alınmakta idi. İşin gerçeği o firmanın teknolojik olarak gerekli gelişmeyi gösteremediği ve artık geçerliği olmayan bir sistemi Türkiye'ye satarak bir süre daha para kazanabilirliğini devam ettirmesi idi. Nitekim bu fabrikaların, daha 1960 ve 1961 yıllarında, eski sistemle yapıldıkları, teknolojik gelişmeye uygun iyileştirilmeleri gerektiği anlaşılmıştı.

Çimento fabrikaları kurulurken Türkiye Çimento Sanayi A.Ş. adı ile bir kurum kurulmuş, Sümerbank, Etibank ve Demir-Çelik fabrikaları gibi kurumlardan, genellikle yurt dışında eğitim görmüş kişiler, daha iyi imkânlar sağladığı için bu yeni kurumdaki görevlere talip olmuşlardı. Atatürk Bulvarı'ndaki bir binada (daha sonra Basın-Yayın Genel Müdürlüğü, şimdi Bayındır Hastanesi) bu şekilde toplanmış kişiler gayretle ve şevkle çalışıyorlardı.

Azot sanayii daha da talihsizdi. Türkiye'nin o güne kadar benzer alanda çalışan kurumları Kırıkkale'deki Mühimmat Fabrikaları ve Mamak'taki Gaz Maskesi Fabrikası idi. Kimya mühendisliği mühendislik dallarından en ağırlarından ve gecesi gündüzü olmayan bir daldır. Mesela, o yıllarda Almanya'da kadın kimya mühendisi hiç denilecek kadar azdı. Ancak, Türkiye'de pek çok kişiye hem de bayanlara kimya mühendisliği unvanı verilmişti; fakat, bunlar daha çok liselerde kimya öğretmenliği veya bazen daktiloluk yaparlardı. Bu bakımdan Azot Sanayi Genel Müdürü ya bir öğretmen veya Maske Fabrikası'nda çalışmakta olan bir mühendisten başkası olamazdı. Ulus Meydanı'na yakın Vakıf Apartmanı'nın bir dairesinde işe başlayan bu kişiler ne kadar az bilgi ile ne kadar büyük bir yatırım sorumluluğunu aldıklarını çok geçmeden anladılar. Ülke içinde yatırım yapılan o alanda, bu kadar az teknik bilgi varken, Batı Alman firması ve o firmanın satışını kolaylaştıran Alman makamları adeta, Türk kamu idaresinin bilgisizliğinden aşırı kâr elde etme yoluna girmişti.

Badische Anilin und Soda Fabrik (BASF) Batı Alman kimya sanayii için azotlu gübre tesisleri imal etmekte idi; fakat o yıllarda teknoloji değişmiş, linyite bağlı olarak azotlu gübre üretimi rekabet gücünü kaybetmişti. Ancak

---

(*) Yük. Elek. Müh. Ayhan Çilingiroğlu, DPT'nin kuruluşunda büyük rol oynamış, sonra Koordinasyon Dairesi Başkanı olmuş, OECD ve Dünya Bankası'nda çalışmış, 1971'de Sanayi ve Ticaret Bakanlığı yapmış bir kişidir. Bu notlar, DPT'nin kuruluşuna ilişkin kaleme aldığı ve ana gövdesini başka bir kitapta yayımlayacağımız anı ve görüşlerinden yapılnuş bir seçmedir. Kendisi de, bu notları, sonradan görmüştür.

BASF'ın elindeki teknoloji eski teknoloji idi ve o firma, böyle bir fabrikayı dünyanın başka ülkelerinde kurabilirse ayakta kalabilecekti. Seçilen memleket Türkiye idi. Batı Alman kredisiyle Kütahya'da Azotlu Gübre Fabrikası kurulmasına 1954 yılında başlanılmıştı. Artık güncelliği kalmamış ve uluslararası rekabet şansı olmayan bir teknolojiye dayanan bir tesisi Türkiye satın alarak gırtlaığına kadar borçlanırken, Alman firması BASF batmaktan kurtuluyordu. BASF, kömürden amonyum nitrat ve amonyum sülfat üretilmesine dayanan teknolojiye sahipti. Bu firmanın o yıllardaki deneyimi sadece kömürden bu tip azotlu gübre imalatına yeterli olduğu için dünya pazarlarında rekabet şansı bir hayli azalmıştı. Zira o yıllarda doğalgazı olmayan ülkelerde mesela naftaya dayalı olarak üre üretimi ile hem tesis maliyetleri çok düşüyor hem de üretilecek gübrenin fiyatı çok ucuz oluyordu. BASF'ın fuel oil/naftaya dayalı tesis kurma deneyimi uluslararası ölçekte olmadığı gibi o firma bazı sıkıntılar içinde idi. Türkiye'de kurulan Azot Sanayi A.Ş.'ye büyük kredi sağlanarak bir tesis kurulmaya başlanmıştı. Türk teknisyenlerin bu konuda hiç bilgi ve deneyimleri yoktu. Bazı lise kimya öğretmenleri veya Kırıkkale Barut Fabrikası mühendislerinden oluşan bir kadro ile bu dev yatırım yapılmak isteniyordu. BASF'ın arayıp da bulamayacağı bir durumdu.

Kütahya'daki linyit yataklarının değerlendirilmesi gibi ulvi bir gaye ile linyite dayalı sun'i gübre üretimi için tesis kurulmasına girişilmişti. BASF, hiç deneyimi olmayan bir ülkeye artık modası geçmiş bir teknolojiye dayalı tesisi istediği fiyatla, istediği biçimde satmak olanağını kazanmıştı. Bunun için Türkiye çok borçlanmıştı. Nitekim 1960'ta o tesis bitip de işletmeye açılma noktasına geldiğinde, o tesisi işletmek için harcanacak dış para ile üretebileceği tüm gübreden daha fazlasını ithal etmek olanağı vardı. Tesis o kadar geri bir teknoloji ile o kadar kötü yapılmıştı ki o tesisi işletmek için devletin vereceği sübvansiyon ile yurt dışından daha çok ve daha kaliteli suni gübre almak mümkündü. Nitekim (27 Mayıs 1960'tan sonra kurulan) Milli Birlik Hükümeti o tesisi işletmeye almakta çok tereddüt etmişti. Hatta bir ara hiç işletmeye açmamak sureti ile büyük tasarruf sağlanacağı düşünülmüş ve konu teknik heyetlere incelettirilmişti (Benim Planlama Teşkilatı'ndaki ilk önemli kararlarımdan birisi o idi. 1960'ta işbaşında olan hükümet, bir toplantısında özellikle, zamanın Maliye Bakanının telkini ile o tesisi kapatmaya neredeyse karar veriyordu; ekonomik olarak haklı da olsa, siyasi olarak kolay karar değildi).

Çimento sanayinin makinelerinin büyük bölümünü satan Almanya'daki Klockner Humbolt veya Etibank'ın inşa ettiği Tunçbilek santrali için Almanya'daki A.E.G. firması hakkında da aynı şeyler söylenebilir. Tunçbilek'i A.E.G. yapmaktaydı; Türk muhatabı Etibank idi. O kurum maden işletmeleri ile uğraşırdı. Kuruluş kanununda elektrik santralleri de kurabileceği yazılmış olmakla beraber, o güne kadar, daha çok işlettiği maden ocaklarında santraller kurmuştu; 1950'lerin başında Çatalağzı Santrali'ni işletmeye almıştı. Etibank azotlu gübre konusundaki kadar bilgisiz olmamakla beraber büyüük bir santral yatırımını baştan sona yönetecek bilgi birikimine sahip değildi. Nitekim, A.E.G. ile Etibank arasındaki sözleşmede A.E.G'nin Etibank personelini Almanya'da eğitmesi maddesi vardı. O madde gereğince hem mühendisler hem de idari personel Frankfurt'a gönderilmişti.

1950'den sonra, özellikle 1954-1960 arasında Türkiye'de devlet eli ile kurulan tesislerin teknolojisi, üretimin birim maliyeti, rekabet gücü tetkik edildiğinde Batı Almanya tarafından kurulanların sadece, savaş sonrası yeniden canlanmakta olan Batı Alman sanayiine katkısı olduğunu fakat, Türk ekonomisine sürekli bir yük olarak, genel ekonomide bozulmaya yol açtığını söylemek hatalı olmadığı gibi, bir açıdan, Adnan Menderes'in asılmasına yol açan sürecin müsebbipleri arasında, o zamanki Batı Alman sanayii işletmelerini saymak, bana, hiç de haksız bir değerlendirme gibi gelmiyor.

Alman firmalarının teknik egemenliğinden söz etmek hiç de yanlış değildir. Örneğin, Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları ilk defa, elektrikli tren uygulamasına geçmek istiyordu. O zamana kadar yük ve yolcu vagonları kömür yakan buharlı lokomotiflerle çekiliyordu. Kara Tren tabiri de belki de bu sebeple halk arasında yaygın idi. Buharlı lokomotif, 19. yüzyıl başında icat edilmiş, çok düşük randımanlı ve her tarafı kirleten ve çalışanlardan fedakârlık isteyen bir makine idi. Üniversitedeki bir hocamız "bir kere bulunmuş ve ulaşıma uygulanmış, yoksa kimse bu kadar verimsiz bir sistemi kullanmak istemez" derdi. İleri ülkeler, buharlı lokomotifleri elektrikli veya akaryakıtla çalışan motorlarla teçhiz edilmiş çekicilerle değiştirmeye başlamıştı. Dolayısıyla TCDD sürekli satıcı firmaların propagandası altında idi; iki yeni daire kurulmuştu, birisi Dizel Lokomotifler Şubesi, diğeri ise Elektrikli Trenler Şubesi idi.

Türkiye, bu eski teknolojilerle hem de (*supplier credits* bazında) ağır şartlarda borçlanarak yatırım yapmak istemesinde mazur görülebilir. Çünkü, bu konuları bilen insanları az idi ve ne şartlarla olursa olsun yerli üretimi artırmak istiyordu. Yeterli olmayan teknik ve ticari bilgiye sahip olmayan kişiler, kurumlar ve ülkeler teknik teçhizatı satın aldıkları sırada satıcının insafına kalmışlardır.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra bağımsızlığa kavuşan Afrika ülkelerine, Gana, Tanzanya veya diğerlerine bağımsızlığın ilk yıllarında pek çok böyle tesis Avrupalı birçok firma tarafından satılmış ve sonra o tesisleri satın alan ülke ekonomilerinin bir daha iyileşmeyecek şekilde bozulmasına sebep olmuştur. Bu hususta birçok misal vardır. Bir de Soğuk Savaş dolayısıyla, Varşova Paktı ülkeleri ile Batılı ülkeler arasındaki rekabet dolayısı ile kurulan işe yaramaz tesisler vardır. Sırf kredi verildi diye veya sadece takas anlaşmaları nedeniyle gelişmekte olan ülkeler tarafından alınan demode teknolojiye dayanan, pahalı üretim yapacak tesisler kurulmuştur. Bazen de sol eğilimli rejimlerin Sovyetler Birliği ile ilişkileri dolayısıyla kurulan böyle tesislere özellikle, Ortadoğu ve Afrika'da sık rastlanılır: Suriye'de Bulgarlar tarafından kurulan bir motor fabrikasında üretilen motorlar aynı güçte, İsviçre'de üretilen motorlardan 3 defa daha ağır ve 1,5 kat daha düşük verimli idi. Benzer şekilde Türkiye'de de Sovyetler tarafından kurulan Seydişehir Alüminyum Tesisleri veya İskenderun Demir-Çelik Fabrikaları ekonomiye yük olmaya devam etmişlerdir.

ONUNCU BÖLÜM

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun Kuruluşu ve Örgütsel Gelişmesi, 1963-2005

TÜBİTAK'ın Ankara'da
Atatürk Bulvarı'ndaki merkez binası.

TÜBİTAK'IN KURULMASINA YOL AÇAN GELİŞMELER

Birinci Kalkınma Planı'nın Bilim Politikasına Yol Açıcı İşlevi

Bu kesimde ve daha ilerdeki bölümlerde, Türkiye'de tamamen yeni bir iktisat politikası dönemi sayılan planlı kalkınma dönemine,[1] yani cumhuriyetin ikinci yarısına ait, kırk yılı aşkın bir süreyi kapsayan ulusal bilim ve teknoloji politikaları ve uygulamaları ele alınacaktır. Beşinci Bölüm'de, dünyadaki bilim ve teknoloji politikaları bağlamındaki gelişmelere değinilerek kalkınma politikalarının altın çağı denen dönemin teori ve pratiğinde bu alanda yaşananlar anlatılmıştı. Birçok uluslararası örgüt ve paktın üyesi olan ve sanayileşmek isteyen Türkiye, pek tabii bu süreçlerin dışında kalmadı, kalamazdı. Önce, liberal bir ekonomi politikasıyla kalkınmaya çalışan 1950'lerin Türkiyesi, kaynaklarının tükenmesiyle kapalı bir ekonomi modeline dönüşürken, artan siyasi ve iktisadi baskıların sonucu yapılan 27 Mayıs 1960 Devrimi ile başka bir siyasi-iktisadi boyuta taşındı.

Türkiye'de 1950'li yıllarda üzerinde tartışılması bile sakıncalı sosyalist düzen uygulamalarının başında sayılan merkezi plan kavramı askerî rejim tarafından bir tabu olmaktan çıkarılınca, 30 Eylül 1960'ta Devlet Planlama Teşkilatı'nın kurulmasına ilişkin 91 sayılı kanun kabul edildi ve DPT 1961 Anayasası'na anayasal bir kuruluş olarak girdi. Planlamanın tarafsız bir araç ola-

---

1 Teknik veya hukuki anlamda Türkiye hâlâ bu dönemde bulunmaktadır. Hatta 7 Yıllık Dokuzuncu Kalkınma Planı'nın stratejisiyle ilgili 2006/10399 sayılı Bakanlar Kurulu kararnamesi 13 Mayıs 2006 tarihli *Resmi Gazete*'de yayımlanmıştır. Ancak, kanaatimce planlı dönem 4. Beş Yıllık Plan'ın (1979-1983) başında bitmiştir, çünkü 24 Ocak 1980 kararlarıyla liberal bir ekonomik düzene geçen Türkiye, çok genişletilmiş ve bir GOSPLAN niteliği almış DPT'ye ve sonraki 4 adet beş yıllık plana rağmen, bu tarihten itibaren planlı bir ekonomi sayılmaz; planlar kanuni zorunlulukla hazırlanmış bir takım iktisadi-sosyal öngörü metinleridir.

rak, istenirse sosyalizmi veya piyasalara dayalı bir sanayileşme sürecini de hızlandırabileceği artık anlaşılmıştı. İki yıllık yoğun çalışmalar sonunda hazırlanan ve TBMM'de kabul edilip 21 Kasım 1962'de *Resmi Gazete*'de yayımlanan Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1963 yılı başında yürürlüğe girdi. Başından beri üyesi olduğumuz OECD (eski OEEC), artık planlı veya plansız kalkınma süreçlerinin ve yeni bilim politikası uygulamalarının uluslararası merkezine dönüşüyordu. Türkiye'nin entelektüel kadroları ve üst bürokrasisi, bu yeni fikirleri ülkeye taşımak ve uygulamak için heyecanlı bir çaba gösteriyorlardı. Bilim politikası kavramının doğmasını sağlayan ilk araçlar, Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ve aşağıda değineceğimiz bir OECD pilot projesidir. Doğal olarak, birinci planın yürürlüğe girmesinden sonra, planda kurulması istenen TÜBİTAK'ın Kuruluş Kanununun kabulüyle Türkiye'nin ilk bilim ve teknoloji politikası örgütünün ve bunun bünyesinde bir bilim politikası ünitesinin kurulması, bu alandaki ilk somut ve resmi adımlardır.

1960'ların başında planlı bir iktisat dönemi başlatan Türkiye'nin, 1963 yılında yürürlüğe giren Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1967) içindeki "İnsan-gücü, İstihdam, Eğitim ve Araştırma" başlıklı 5. bölümünün "Araştırma" alt bölümü, basit bir şemada, ülkenin adı konulmamış ilk bilim politikası sayılabilir. Bölümün içeriğinden bilimsel ve teknik araştırma faaliyetinin, 'insan gücü yetiştirme ve istihdam' çerçevesinde bir sorun olarak ele alındığı anlaşılmaktadır. Gerçekte de, henüz sanayi araştırmasına girmemiş, kalkınmakta olan bir ülkede, araştırma sorunu ilk aşamada, ilerideki araştırma faaliyetleri için temel faktör olan araştırıcı personel yetiştirilmesi ve "araştırma" kavramının yerleştirilmesidir. Kalkınma planında araştırmaya özel ve önemli bir yer verildiğini ifade eden bu kesimdeki başlıca temel fikirler, daha doğrusu ana ilkeler ve metot şöyledir:

> "İnsan zeka ve idrakinin yeni gerçeklere ve yaratışlara ulaşma çabası olan araştırmaya kalkınma planında özel ve önemli bir yer verilmiştir. Bir bütün olarak araştırma endüstriyel, teknolojik, iktisadi ve sosyal konularda gelişmeyi destekleyen ve hızlandıran en önemli unsurlardandır. Kalkınmanın kapsadığı her alanda çeşitli problemlerin Türkiye'ye uygun çözüm yollarının en doğru, en verimli ve en çabuk sonuçlanacak şekilde bulunması araştırma yoluyla sağlanacaktır. Genel olarak araştırmalar temel ve uygulamalı olmak üzere iki kola ayrılmaktadır. (Bu tarihte henüz Ar-Ge kavramları konusunda uluslararası bir standart sistem oluşturulmadığı göz önünde tutulmalıdır.) Temel araştırmaların uluslararası mahiyette olması ve ilgililerin bu alanda kolaylıkla yardımlaşabilmesi, gelişmekte olan ülkelerde tatbiki araştırmalara öncelik verme imkânını sağlamıştır. Bu yüzden Birinci Beş Yıllık Plan'da temel araştırmalara, tatbiki araştırmaları sağlayıcı ve geliştirici bir yön verilmesi ilkesi kabul edilmiştir. (Bilim politikası teori ve pratiğinin henüz kuruluş aşamasında, azgelişmiş ülkeler için temel araştırmalardan ziyade, hemen yeniliğe dönüşebilecek uygulamalı, daha doğrusu geliştirme türü faaliyetlere ağırlık verilmesi şeklinde genel bir yaklaşım mevcuttur. İlk planın da bu yaklaşım etkisinde olduğu anlaşılmaktadır.) Planda araştırma ile ilgili çalışmalarda önce yurdumuzda her alanda araştırma çalışmalarının bugünkü durumu incelenmiş ve buna bağlı olarak önümüzdeki yıllarda araştırmaya bütünü ile verilecek yön tayin edilmiştir. Araştırma konusu başlıca yüksek öğrenim kurumlarıyla kamu sektöründe ele alınmıştır. Özel sektörde, araştırma konusu ile ilgili olarak ayrıntılı bilgi elde edilememiştir. Devlet sektöründeki araştırma çalışmalarının anket yoluyla envanteri çıkarılmış ve personel durumu ile harcamaları tespit edilmiştir. Yüksek öğrenim kurumları-

nın öğretim ve araştırma gibi iki ayrı amacı olduğu düşünülerek, araştırmaya ait harcamalar, daha ayrıntılı bilgi olmadığından söz konusu kurumların bütçelerindeki ilgili ödenekler yoluyla çıkarılmıştır. Ayrıca çeşitli kurumlardan gelen araştırma ön tasarıları beş yıllık plan dönemi içinde araştırmaya ayrılan yer göz önünde tutularak değerlendirilmiştir. Araştırmanın yüksek öğrenimle geliştirilmesi, özel sektörde teşvik edilmesi ve devlet sektöründe daha verimli hale getirilmesi ve geliştirilmesi ile ilgili meseleler incelenmiş ve gerekli tedbirler alınmıştır." (Birinci Plan; 463)

Bu metindeki politika, hatta plan yaklaşımı dikkat çekicidir. "Araştırmaya yön vermek ve gerekli tedbirleri almak" şeklinde iddialı ifadeler, eğer bu konuya ilk defa yaklaşan uzmanların saf iyimserliğinden kaynaklanmıyorsa, bu sadece Ar-Ge faaliyetlerinin henüz yönlendirilebilecek kadar küçük bir miktarda ve basit nitelikte olmasındandır. Bu iddialı yaklaşım yanında marjinal kalabilecek bazı pratik önlemler de sıralanmıştır. Dört noktada toplanan "Araştırma ile İlgili Mesele ve Tedbirler", ülkenin ilk operasyonel bir bilim politikası metni olarak yeri geldiğinde ele alınacaktır. Ancak, TÜBİTAK'ın kurulmasına yol açan 2. tedbiri, buraya alıyoruz:

Araştırmanın Teşkilatlanması
Araştırma çalışmalarının geliştirilmesi ile ilgili olarak ele alınacak en önemli mesele, bugün çok dağınık durumda olan araştırma organı ve çalışmalarını düzenleyici, işbirliğine sokucu ve teşvik edici bir düzenin bulunmamasıdır. Bunun için Türkiye'de sosyal ve müspet bilimler alanlarıyla teknolojide yapılacak her çeşit araştırma konusunda politikaya yön vermek ve işbirliğini sağlamak üzere gerekli tedbirler alınacaktır.

"Tabii bilimlerde temel ve uygulamalı araştırmaları teşkilatlandırmak, bunlar arasında işbirliğini sağlamak ve araştırma yapmayı teşvik etmek üzere bir 'Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurulu' kurulacaktır... Kurul araştırmaların plan hedeflerini gerçekleştirecek alanlara yönelmesinde ve buna göre öncelik almasında yardımcı olacaktır. Ayrıca, özellikle uzun süreli devlet planlaması için gerekli araştırmalara öncelik verecek olan bir 'Sosyal ve İktisadi Araştırma Enstitüsü' kurulacaktır." (Birinci Plan, 464)

Türkiye'nin 'Görünmeyen Koleji'[2] TÜBİTAK Kuruluş Kanunu'nun Hazırlık Çalışmalarına Başlıyor

TÜBİTAK, 1960 devriminden sonra, o sırada yeni kurulmuş olan ODTÜ'de görev yapan bir grup bilim adamının, yönetimdeki Milli Birlik Komitesi üyelerinden birisi ile temasa geçerek başlattıkları bir sürecin yeni Anayasa'ya göre yapılan seçimlerle açılan TBMM'de kabul edilen bir kanunla sonuçlanmasıyla, üniversitelerin dışında doğmuş özerk ilk resmi bilim-araştırma ve bilim politikası örgütümüzdür.

Bazı mutlu tesadüfler, bu bilim adamlarının kendi aralarında ülke için eksikliğini hissettikleri bir bilim-araştırma konseyi tipi örgütlenme gereğini, yetkili bir asker-politikacıya kolaylıkla

2 İngiltere'de, 16. yüzyılda bazı aydınların bir araya geldiği ve bir tartışma ortamı oluşturduğu 'invisible college' denen topluluk, 1660'ta İngiliz Bilim Akademisi sayılan The Royal Society'nin kurulmasına yol açmıştır. Kraliyet Cemiyeti, tüzüğü [charter] Kral (II. Charles) tarafından verilmiş de olsa özel kişilerin kurduğu ve yaşattığı gerçek bir sivil toplum örgütüdür. Ancak TÜBİTAK, Fransa'da XIV. Louis'nin, yani devletin kurduğu Academie Royale modeline daha yakındır; çünkü onu bir siyasi iktidar, yani devlet kurmuştur.

ifade ederek süreci başlatmalarını sağlamıştır. Bu bilim adamları ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi dekanı, matematik profesörü Dr. Cengiz Uluçay, aynı fakültede Kimya Bölümü başkanı Prof. Dr. Bahattin Baysal ve Teorik Fizik Bölümü başkanı Prof. Dr. Erdal İnönü'dür. Bu hocalar Türkiye'de daha rahat ve imkânları olan bir araştırma sistemini kurmak için kendi aralarında uzun görüşmeler yapıyorlar ve düşünce üretiyorlardı. Ancak bu düşünceler hayata nasıl geçirilecekti? Tabii ki, siyasi iktidar yoluyla.

Prof. Erdal İnönü, Aralık 1960'ta bir dost evinde tanışmış olduğu, 27 Mayıs devriminin aktif simalarından Milli Birlik Komitesi üyesi ve 1960'ın ortasında yeniden oluşturulan ODTÜ Mütevelli Heyeti üyesi Albay Sami Küçük'e, 1960 yılı Aralık ayının son günlerinde bir sabah telefon ederek kendisi ve arkadaşları için bir randevu ister. Sami Küçük hem kendi üniversitesinde yönetimden sorumlu hem de iktidarın odağındaki bir şahsiyettir. Ayrıca Albay Küçük, 1949'da İngiliz Harp Akademisi'ni bitirmiş, Japonya'da Birleşmiş Milletler Türk İrtibat Heyeti'nde ve Madrid'de askerî ataşe olarak bulunmuş, dış dünyayı tanıyan, dil bilen aydın bir subaydır. Sami



TÜBİTAK'ın kurulmasında önemli katkıları olan Erdal İnönü (1926-2007) ilk ve orta öğrenimini Ankara'da tamamladıktan sonra Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nden mezun oldu. ABD'de yüksek lisans ve doktora yaptıktan sonra yurda dönüp, ODTÜ'de öğretim üyeliği yaptı, rektörlükte bulundu. TÜBİTAK Temel Araştırmalar Enstitüsü'nde kurucusu olan İnönü aynı kurumda müdürlük de yaptı.

Küçük İnönü'ye hemen o akşam için randevu verir ve bu 3 bilim adamı (İnönü, Baysal ve Uluçay) kendisinin Kurtuluş'daki (Ankara) evine giderler; bu TÜBİTAK için atılmış ilk adımdır. Toplantıda, Bilimler Akademisi tipi bir örgütlenme mi yoksa, Fransız Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) veya ABD National Science Foundation (NSF) şeklinde bir araştırma konseyi mi tercih edilsin tartışmaları yapılmıştır. Bu arada kurulacak örgütün sosyal bilimleri kapsayıp kapsamayacağı da konuşulmuş, hocaların konunun sosyal bilimcilere bırakılmasının doğru olacağını belirtmesiyle, sadece temel ve uygulamalı bilimlerde bir araştırma konseyi kurulması fikri ağırlık kazanmıştır.[3]



Cahit Arf (1910-1997) TÜBİTAK'ın kurulmasında emeği geçen bir bilim adamıdır. Matematik literatüründe kendi adıyla "Arf Değişmezi", "Arf Halkaları" diye adlandırılan çalışmaları ile ünlenmiş olan Arf, yüksek öğrenimini Fransa'da tamamladıktan sonra doktorasını Almanya'da yaptı. Daha sonra İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nde ordinaryüs profesörlüğe yükseldi, 1964'te TÜBİTAK Bilim Kurulu Başkanı oldu.

Sami Küçük, konseyin kurulması için bir kanun teklifi hazırlanmasını, ayrıca konunun daha geniş bir çevrede görüşmeye açılması ve işe resmiyet verilmesi için TBMM'de bir toplantı yapılmasını önererek, bundan sonra bir seri toplantıya yol açıyor. Erdal İnönü hatıralarında bu konuda bilim adamlarımızın farklı fikirlerine, aralarındaki bazı uyuşmazlıklar ve eski kırgınlıkların yol açtığı gerginliklere de işaret ediyor. Örneğin büyük matematikçi Ord. Prof. Cahit Arf şöyle demiştir: "Devlete bağlı güçlü örgütler, bir ülkede yeterli araştırmacı kitlesi henüz ortada yokken ortaya çıkarsa, araştırmanın ne olduğunu bilmeyen ama bildiğini sanan yöneticilerin eline düşebilir ve bu durumda araştırmalara destek değil köstek olurlar. Onun için acele etmeyelim, he-

3 Sami Küçük şunları anlatıyor: "Ancak, bugün akademilerin fonksiyonlarını yitirdiğini, ulusların devlet ve özel teşebbüs eliyle, konseyler aracılığıyla bu çalışmaları yapmakta olduklarını söylediler. Ben de... temel ve uygulamalı bilimsel araştırmalarla sosyal bilimsel araştırmaları çatısı altında toplayacak bir bilimler akademisi kurmanın mümkün olup olamayacağını ve buna nasıl baktıklarını sordum. Bana... akademiler fikrinin çok geride kaldığını, bugün konseylerin faaliyette olduğunu... ayrıca, bu iki kurumun, şu anda bir çatı altında bulunmasının mümkün olamayacağını... sosyal bilimler için yapılacak çalışmaların kendi uzmanlarından oluşacak bir komite eliyle yapılması gerektiğini, ayrıca temel ve uygulamalı bilimsel araştırmaların sonuca uzun zaman sonra ve büyük maddi külfetler sonucunda ulaşılabileceğini, ama sosyal bilimler için bunu söylemenin mümkün olmadığını" söylediler. (TÜBİTAK, 1998, 12). Bunu söyleyenler arasında olan Prof. İnönü, ileride görüleceği gibi, 30 yıl sonra başbakan yardımcısı olduğunda hem akademi hem de TESAK çalışmalarını başlatacak, tüm bilimleri kapsayan TÜBA'nın da üyesi olacaktır.

Aynı toplantıya katılan E. İnönü bu ifadelere itiraz edecektir: "Sayın Küçük'ün konuşmasından, sanki ilk teklif ettiğinde, biz o zaman sosyal bilimleri şimdilik bir kenara bırakalım demişiz gibi bir hava çıktı. Fiilen o sonuç çıktı ama söylediğimiz şuydu: Biz fiziksel bilimlerden gelen insanlarız. Sosyal bilimlerde bir konsey kurulması için sosyal bilimcileri çağırırsanız... biz de ona katkı yaparız... ama biz onu yapamayız dedik." (a.g.e., 47)

men büyük bir konsey kurmaya başlamayalım, onun yerine doğrudan doğruya bazı araştırıcıları ya da araştırmaları destekleyecek yöntemler arayalım". Bu arada Cahit Arf ile Cengiz Uluçay arasında bir ödül meselesinden gerginlik vardır. Prof. Ratip Berker, Milli Birlik Komitesi'nin 147'ler listesiyle üniversiteden ayırdığı bilim adamları arasında olduğundan, bu kararı protesto için toplantılara katılmaz, yine de, hatıralara bakılırsa o zamanki önemli bilim adamlarımızın büyük bir kısmı bu toplantıların hepsine değilse de bir kısmına katılmışlardır.[4] (TÜBİTAK'ın kuruluşuyla ilgili olarak Cahit Arf'la yapılan bir söyleşinin metni için bkz. Onuncu Bölüm'e Ek)

Bu çalışmalara, o sırada yeni kurulmuş DPT'de askerliğini yapan ve sonradan sırasıyla başbakanlık ve cumhurbaşkanlığı da yapacak olan tecrübeli mühendisler eski DSİ Genel Müdürü Süleyman Demirel ve EİEİ'den Turgut Özal, kanun yazımında, "araştırma kurumunun öteki devlet dairelerinden farklı olmasını, bürokrasiye boğulmadan işlerlik kazanmasını sağlamak amacıyla"[5] bürokrat olarak davet edilir. Ayrıca, Ankara'daki Ford Vakfı temsilcisi matematikçi ve eğitimci Prof. Dr. Eugene Northrop da, bilgiler ve belgeler getirerek büyük katkıda bulunmuştur. (O sırada Ankara'da iki yabancı vakıf temsil ediliyor; Rockefeller Vakfı tıp, Ford Vakfı ise temel bilimler alanında eğitim ve araştırmayı destekliyordu). Toplam 40-50 kişiyi bulan ve yeni Meclis'in kütüphanesinde toplanan bu danışma kurulunda, kamu ve özel kesimden sanayiciler, bürokratlar, siyasetçiler ve plancılar da vardı. Kanun üzerindeki nihai toplantı 20 Nisan 1961'de Milli Eğitim Bakanı Ahmet Tahtakılıç'ın da katılımıyla gerçekleşti, taslak oybirliğiyle kabul edildi.

Üç gün süren Nisan 1961 toplantısına katılanlardan biri de, yeni kurulan DPT Sosyal Planlama Dairesi (SPD) Başkanı Dr. Necat Erder idi. DPT, planlamaya temel olacak araştırmalar mevcut olmadığından, pek çok kritik veriyi bulabilmek için kendi içinde çalışmalar yapıyor, özellikle sosyal ve iktisadi alanlarda araştırma yapacak bir kurumun yokluğu iyice hissediliyordu. Bu ihtiyaç, Dr. Erder tarafından en büyük bilim kuruluşu olan İstanbul Üniversitesi yöneticilerine de şu şekilde iletilmişti: "Türkiye'nin ileride ihtiyaç duyacağı bilim adamlarını yetiştirmek için lisansüstü çalışma programlarının genişletilmesi ve gerekli araştırmaların yapılabilmesi için üniversitenin tavrı nedir?" Cevap, nezaket ölçülerini zorlayan bir dozda, "siz kendi işlerinizle uğraşın, biz özerk kuruluş olarak, ne yapacağımıza kendimiz karar veririz" şeklindeydi. Bu aksi yaklaşım, Türkiye Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü'nün kurulması fikrini plana girecek hale getirmişti. Nisan toplantısından, 'Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu' fikri gelince, planın araştırma bölümünü zenginleştiren bir teklif olarak bu enstitü derhal benimsendi ve yukarıda belirtildiği gibi iki kuruluş önerisi birinci plana girmiş oldu. Ancak, "pozitif bilimlerle ilgilenenler daha iyi organize olduklarından ve büyük bir ihtimalle de, siyasiler bağımsız ve yarı bağımsız bir ekonomik ve sosyal araştırma kurumunun yapacağı araştırma sonuçlarının sebep olacağı baş ağrılarından kaçınmak istedikleri için",[6] TÜBİTAK'la ilgili yasal çalışmalar hızla ilerledi

4 Yukarıda belirttiğimiz bilim adamları dışında Ord. Prof. Dr. Tevfik Sağlam, Prof. Dr. Hikmet Binark, Prof. Dr. Besim Tanyel, Prof Dr. Mahir Pamukçu gibi isimler de toplantılara katılmıştır (a.g.e., 12).

5 Bahattin Baysal anlatıyor. (a.g.e., 19)

6 Karaosmanoğlu anlatıyor. (a.g.e., 23-4)

fakat, kurulması ilk düşünülen Sosyal Bilimler Araştırma Enstitüsü hiçbir zaman kurulamadı. Bu konuya ilerde değineceğiz. Ancak, kuruluş sürecini bir de Sami Küçük'ün anlatımıyla görelim:

> "Toplantılarda bilim adamları vardı. Yalnız bunların dışında, bu toplantılara gerek bilgi ve gerek bürokratik deneyimleriyle yardımcı olan üç kişiden şükranla bahsetmek isterim. Bunlar... Cumhurbaşkanı Sayın Süleyman Demirel, rahmetli Turgut Özal ile yine Ford Vakfı'nın Ankara temsilcisi Prof. Dr. Northrop idi...
>
> Bu toplantılar... birbirini izledi ve daha fazla katılımlarla devam etti. Buna katılanlar arasında özel teşebbüsten, sanayi kesiminden uzmanlar veya ilgililer de vardı. En son tasarıyı gözden geçirme toplantısı 20 Nisan 1961'de yapıldı. Bu toplantıya ben ve Milli Eğitim Bakanı Sayın Ahmet Tahtakılıç da katıldık. Toplantıda, taslak enine boyuna gözden geçirildi ve hemen hemen oybirliğiyle kabul edildi; bu taslak yasa olmaya layık bir çalışmadır denildi. Taslağı aldım, Milli Birlik Komitesi'nin desteğini sağlamak için onlara anlattım, Mili Birlik Komitesi oybirliğiyle tasarıyı destekleme kararı aldı. Tasarının yasal hale gelmesi için prosedürü tamamlamak lazım geliyordu... orada bulunan 12 arkadaşıma imza ettirerek Kurucu Meclis Başkanlığı'na sundum... Tasarı Milli Eğitim Komisyonu'na gitti... Komisyonun başında rahmetli Reşat Tardu vardı... ufak tefek değişikliklerle kabul edildi. Diğer komisyonlara gönderilmek üzere başkanlık divanına gönderildi; ancak... 6 Ocak 1961 tarihinde toplanan Kurucu Meclis'in asıl görevi Anayasa'yı ve Seçim Yasası'nı yapmaktı. Bunun dışında 1961 bütçesi ve güncel işler de vardı.
>
> Kurucu Meclis, yeni Anayasa, bir takım yeni ilkeler, kurumlar, fikirler getiriyordu. Bunun halka sunulması lazımdı; zira yeni Anayasa 9 Temmuz 1961 tarihinde halk oyuna sunulacaktı. Bu bilgileri halka ulaştırabilmek için Kurucu Meclis üyeleri çalışmalarına ara verdi ve bizim tasarımız da, yahut teklifimiz de zorunlu olarak kadük oldu." (a.g.e., s.13)

Aynı yıl yapılan seçimlerle, yeni Anayasa'ya göre iki meclisli parlamentoda, eski Milli Birlik Komitesi üyeleri senato kanadında tabii senatör olarak yer aldılar. Senatör olarak tekrar tasarının peşine düşen Sami Küçük, tasarıyı (daha önce de imza veren yeni tabii senatör[7] 12 arkadaşının imzasıyla) bu kez Cumhuriyet Senatosu Başkanlığı'na sunarak normal prosedürü izlemeye başladı. Teklifin tarihi 21 Nisan 1962'dir. Bakanlar Kurulu'ndan gelen tasarının TBMM Başkanlığı'na sunuluş tarihi ise 11 Haziran 1962'dir. Tasarı, zamanın Başbakanı İsmet İnönü'nün de desteği ile, Türkiye'nin yeniden yapılandığı büyük bir değişim evresinde, günün şartlarına göre normal bir süre içinde kanunlaştı. Bu tasarının gerekçesi, kanunu yazanların ne kadar uzak görüşlü ve gerçekçi olduklarını ortaya koymaktadır:

> "Uluslar ailesi içinde itibarlı bir üye sayılmak için her şeyden önce gelen koşul... gerek temel bilimlerde ve toplum bilimlerinde, gerek güzel sanatlarda insanlığın ortak manevi hazinesine sürekli olarak bir şeyler katabilmektir. Bu koşul yerine getirilmedikçe hiçbir ulus... ikinci sınıf bir üye kalma kaderinden kurtulamaz... bilime dayanmayan bir sanayi kopyacılıktan ibarettir... temel araştırmalar toplum yaşamı için en faydalı yatırımdır... Üniversitelerimizin şöhretli elemanları büyük hocalardır, pek çok öğrenciyi yetiştirenlerdir. Değerli araştırmalar yapanlar değildir. Zaten kamuoyunda böyle bilginlerin nasıl insanlar oldukları, nasıl yetişip çalıştıkları hakkında... müphem bir fikir-

7 Tabii senatörler, eski Milli Birlik Komitesi'nin Senato'ya girmesiyle sıfat değiştirmişlerdir.

den başka hiçbir belirli kanı yoktur... Bir üniversite mensubunun araştırmalarına vakit ayırabilmek için ders saatleri sayısını azaltmak istemesi daima dirençle karşılaşır. Araştırma yapmayan birçok öğretim üyesi bulunmasına karşın, hiç ders vermeyip yalnız araştırma yapan hiç kimse yoktur. İlke olarak hem öğretim hem araştırma yapması gereken her üniversite mensubuna 'öğretim üyesi' denmesi de değindiğimiz zihniyetin başka bir işaretidir... Bütün vakitlerini araştırma ile geçiren bilim insanlarının toplandığı enstitülerin Türkiye'de de etkinlik göstermesi, gerek kamuoyu, gerek üniversite yöneticileri üzerinde uyarıcı ve uyandırıcı bir etki yapacaktır."

TÜBİTAK Kuruluş Kanunu, 1963

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), 17 Temmuz 1963 tarihinde TBMM'de kabul edilip 24 Temmuz 1963'te 11462 sayılı *Resmi Gazete*'de yayımlanan 278 sayılı kanunla kurulmuştur.[8] TÜBİTAK'ın doğuşu Türkiye'de modern bilim ve teknoloji politikalarında özgün bir kurumlaşmanın başlangıcıdır. Kırk yıl içinde yapılan 5 değişikliğe rağmen bu kanun, esas amacını ve temel mekanizmalarını muhafaza ederek, kurumun ülkedeki seçkin ve kritik bilim kurumları arasındaki yerini almasını sağlamıştır.

Kuruluş Amacı

TÜBİTAK, "Türkiye'de müspet bilimler[9] alanında temel ve uygulamalı araştırmaları geliştirmek, teşvik etmek, düzenlemek ve koordine etmek amacıyla, tüzel kişiliği, idari ve mali özerkliği bulunmak ve başbakana bağlı olmak üzere... kurulmuştur. Kurum bu kanunda belirtilmeyen hallerde özel hukuk hükümlerine tabidir. Kurumun merkezi Ankara'dadır." (Madde 1)

Kurumun idari ve mali özerkliğinin yanında bilimsel ya da akademik (araştırma alanındaki) özerkliğini belirtmek ihtiyacı duyulmamıştır; bu husus, tanımı gereği işin özünde mevcut sayılmış ve gerçekten de hiçbir zaman bu konuda herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Ancak idari ve mali özerklik her zaman sorun olmuş, bu özerkliklerin bir kısmı kurumun kendi isteği veya iradesiyle, bir üst makama yani başbakan veya yardımcısına devredilebilmiştir; bunlara ileride değinilecektir.

Kurumun Görevleri

İlk Kanun metninde kurumun görevleri şöyle tanımlanmıştır (Madde 2):

a) Müspet bilimlerde temel ve uygulamalı araştırmalar yapmak, yaptırmak, teşvik etmek ve bu alanda çalışmak maksadıyla enstitüler kurmak

b) Müspet bilimlerde temel ve uygulamalı araştırmalar alanında takip edilecek milli politikanın tespitinde hükümete yardımcı olmak

c) Müspet bilimler ve araştırma alanında yapılacak öğretime temel olacak prensip ve yolları tespit etmek ve ilgili kurumlara tavsiyelerde bulunmak

d) Kamu idare ve kurumları ile özel idare, belediye ve diğer gerçek ve tüzel kişilerin bilimsel ve

8 TÜBİTAK'ın resmi kuruluş tarihi, *Resmi Gazete*'deki bu yayın tarihi olarak kabul edilmiştir; bu tarih aynı zamanda, Lozan Anlaşması'nın imzalanmasına da (1923) isabet etmektedir.l

9 'Müspet bilim' deyiminin sosyal bilimleri kapsayıp kapsayamayacağı hakkındaki Bilim Kurulu tartışmalarını ilerideki bölümde bulabilirsiniz.

teknik araştırma alanındaki istemleri hakkında fikir bildirmek

e) Temel ve uygulamalı bilim alanlarında, bilim adamlarının, araştırıcıların yetiştirilmeleri ve geliştirilmeleri için imkânlar sağlamak

Öğrenim, öğrenim sonrası ve meslek hayatında üstün kabiliyet ve başarıları ile kendini gösteren gençleri izleyerek onların yetişme ve gelişmelerine yardım etmek ve bu maksatla yurt içinde ve dışında burslar sağlamak, yarışmalar tertip etmek ve yayınlar yapmak

f) Kurumun görevleriyle ilgili konularda yapılacak milletlerarası anlaşmaların hazırlanması ve müzakeresi için lüzumlu bilgileri hükümete vermek

g) Araştırma alanında yerli ve yabancı kurumlar ve kişilerle bağlantı kurmak, işbirliği yapmak ve bunların çalışmalarını yakından izlemek

h) Araştırma fikrini yaymak maksadıyla seminerler, konferanslar, kurslar tertip etmek ve ettirmek;

i) Kurumun çalışmalarıyla ilgili alanlarda yayınlar yapmak veya bu gibi yayınları desteklemek ve bir dokümantasyon merkezi kurmak

j) Yukarıda belirtilen amacın gerçekleştirilmesi ve görevlerin yerine getirilebilmesi ile ilgili her türlü faaliyetlerde bulunmak

Kurumun Organları

TÜBİTAK, aşağıdaki organ ve kuruluşlardan meydana gelir: (Madde 3)

- Bilim Kurulu
- Danışma Kurulu
- Genel Sekreterlik
- Araştırma Grupları
- Enstitüler ve başka müesseseler.

Kısaca TÜBİTAK; 1963 yılında, 12 kişilik bir bilim kurulu, geniş bir danışma kurulu, 6 araştırma grubu, araştırma enstitüleri ve başka müesseselerden oluşan, başbakana karşı sorumlu bir genel sekreterlik olarak kurulmuştur.

Bilim Kurulu

"Bilim Kurulu'nun genel sekreter dışındaki 11 üyesinin beşi temel bilimlerden, dördü uygulamalı bilimlerden, biri iktisadi devlet teşekküllerinden, diğeri özel endüstriden araştırma ve buluşlarıyla kendini göstermiş kimseler arasından, gizli oyla, üye tam sayısının çoğunluğu ile dört yıllığına seçilir. Bilim Kurulu üyesi seçimleri, başbakan ve cumhurbaşkanı tarafından imzalanan bir kararname ile bir ay içinde onaylanır. Bilim Kurulu başkanı ve başkan vekili, kurul üyeleri arasından iki yıllığına seçilir; görev ve yetkileri yönetmelikle belirtilir. Bilim Kurulu üyeliği ile Yürütme Komitesi üyeliği bir kişide birleşemez" (Madde 16). "Kurumun çalışma ilkelerini saptamak, çalışma programlarını hazırlamak ve bütçesini kabul etmek, izlemek; araştırma grupları yürütme komiteleri üyelerini seçmek gibi görevlerinin yanı sıra, araştırma grupları, enstitüler ve başka kurumlar kurmak, Bilim Kurulu içinden veya dışından, üye tam sayısının salt çoğunluğu ile bir genel sekreter seçerek inha etmek de görevidir" (Madde 4).

Danışma Kurulu

Bilim Kurulu yanında, yılda en az iki kere toplanacak Danışma Kurulu da bilim, teknoloji ve araştırma ile ilgili çeşitli kamu kuruluşları ve üniversitelerden gelen temsilcilerden oluşuyordu. Bunlar zamanın koşullarına göre şöyle saptanmıştı:

> Milli Savunma, Dışişleri, Milli Eğitim, Bayındırlık, Sağlık ve Sosyal Yardım, Tarım, Ulaştırma, Çalışma, Sanayi, İmar ve İskan Bakanlıklarından birer üye
> Devlet Planlama Teşkilatı'ndan iki üye
> Üniversitelerden üçer üye[10]
> Maden Tetkik Arama Enstitüsü'nden bir üye
> Elektrik İşleri Etüt İdaresi'nden bir üye
> Ticaret ve Sanayi Odaları Birliği'nden iki üye
> Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'nden iki üye
> Türkiye Tabip Odaları Birliği'nden bir üye
> Türkiye Eczacılar Odaları Birliği'nden bir üye
> Türkiye Veteriner Hekimler Odaları Birliği'nden bir üye
> İstanbul Ziya Gün Vakfı Araştırma Enstitüsü'nden bir üye

"Bilim Kurulu ihtiyaca göre yeni üyelikler ihdas edebilir; üyelik süresi iki yıldır. Bilim Kurulu üyeleri, Danışma Kurulu'na katılır fakat oy kullanamazlar. Danışma Kurulu üyelerinin nitelikleri ve seçimleri yönetmelikle düzenlenir. Yılda en az iki defa toplanıp faaliyet raporu, bütçe ve çalışma programları hakkında mütalaa vermek, kurumun çalışma ilkeleri hakkında tavsiyelerde bulunmakla görevli olan Danışma Kurulu'na, Bilim Kurulu Başkanı başkanlık eder" (Madde 5).

Genel Sekreterlik

Bilim Kurulunun inhası üzerine, başbakan ve cumhurbaşkanı tarafından imzalanan kararnameyle atanan genel sekreterin kurumun görevlerini yürütecek nitelikte olması şarttır; yürütmenin başı olarak, yönetmelik tasarılarını ve bütçeyi hazırlar, uygulamalar hakkında Bilim Kurulu'na bilgi verir, kurumun organları ve diğer kuruluşlar arasında bağlantı kurar, kurumu temsil eder. Genel sekreterin görev ve yetkilerini nasıl kullanacağı yönetmelikle düzenlenir. Genel sekreter, kurumun her türlü yönetim hizmetlerinin ve ihtiyaçlarının görülmesinden sorumludur (Madde 6). Genel sekreter yardımcısı veya yardımcılıkları hakkında kanunda herhangi bir ifade yoktur. Bu nedenle, genel sekreterin talebi üzerine, tüm kadroları belirleme yetkisine sahip Bilim Kurulu'nun kararıyla bu tür kadroların ihdas edilebileceği anlaşılmaktadır; nitekim, ileride görüleceği gibi yardımcılıklar bu şekilde ihdas edilip atamalar yapılmıştır.

---

10 Kanun yayım tarihinde Türkiye'de 6 üniversite olduğu hatırlanmalıdır; bu nedenle hepsinden temsilci istenmiştir. Bu 18 üye, geri kalan 22 üye ile birlikte 40 kişilik kurulun yaklaşık yarısını oluşturmaktaydı. Böylece, kurumun bilim politikası ve uygulamalarında üniversiteler ağırlıklı bir kurula danışılmış olmaktaydı.

Araştırma Grupları

Kanun, araştırma gruplarını şu şekilde sıralamıştır (Madde 7):

• Matematik, fiziki ve biyolojik bilimler; (temel bilimleri kapsayan bu grubun adının niçin böyle konduğu, örneğin neden kimya veya jeolojinin yazılmadığı sorulmuştur. Ancak uygulamada grubun tüm temel bilimleri kapsadığı ve kanunun da İngilizcedeki 'natural sciences' terimini kastettiği anlaşılmıştır)

• Mühendislik

• Tıp (eczacılık ve dişçiliği de kapsandığından tıp bilimlerinin "medical sciences" grubu gibi düşünülmesi uygun olur)

• Veterinerlik ve hayvancılık

• Tarım ve ormancılık

• Bilim adamı yetiştirme grubu (bu grup ilk aşamalarında eğitimle ilgili bazı araştırmaları desteklemişse de, teknik anlamda bir araştırma grubu değildir; ileride kendi işlevi içinde incelenecektir)

"Bilim Kurulu gerekirse yeni araştırma grupları kurabilir.

Araştırma grupları, Bilim Kurulu'nca seçilen 5 kişilik Yürütme Komitesi, Yürütme Komite Sekreterliği ve gereken sayıda enstitüler ve diğer teşekküllerden meydana gelir. Yürütme komitelerinin çalışma süre ve şartları Bilim Kurulu'nca tayin ve tespit olunur; bunlar araştırma projelerini inceler veya inceletir, kabul veya reddeder. Ayrıca Bilim Kurulu tarafından incelenmesi istenen konular hakkında fikir bildirir, bütçe ve yönetmelik taslakları hazırlar, enstitülerin kurulması kaldırılması veya birleştirilmesini, bağımsız araştırıcıların tayinlerini Bilim Kurulu'na teklif eder. Yürütme komiteleri devamlı veya geçici olarak yerli ve yabancı danışmanlar tutabilirler. Yürütme komiteleri, enstitüler ve diğer kurumlar hazırlanacak yönetmeliklere göre çalışırlar" (Madde 8).

Bu anlamda, grupların esas görevinin "araştırma destek birimi" |research grant committee] niteliğinde olduğu söylenebilir. Bu anlamda, kurum ABD'de 1950'de kurulmuş NSF'in işlevini görmektedir ki, gelişmiş bir toplumda bu başlı başına büyük ve kapsamlı bir destek faaliyeti olup, çok büyük fonları dağıtan büyük bir sistemdir. Araştırma grupları, uzun bir süre sayıları artmadan çalışmış, daha sonra bazıları bölünerek ve yeni gruplar ihdas edilerek çoğalmışlardır. Bu gelişmelere ileride değinilecektir.

Enstitüler ve Başka Müesseseler

"Yürütme Komiteleri...enstitülerin kurulması kaldırılması veya birleştirilmesini, bağımsız araştırıcıların tayinlerini Bilim Kuruluna teklif eder...enstitüler ve diğer kurumlar hazırlanacak yönetmeliklere göre çalışırlar" (Madde 8) hükmü, tekliflerin Guruplardan geleceğini ve Bilim Kurulunun bunu görüşeceğini ifade ettiğine göre, Bilim Kurulunun kendi iradesiyle de bu yönde kararlar alabileceği kabul edilebilir.

Mali Hükümler

TÜBİTAK Kanunu'nda yer alan önemli hükümlerden biri, idari ve mali özerkliği gerçekleştirmek amacıyla kurum harcamalarını klasik bütçe sistemi dışına çıkarmak ve kurumu özel hukuka tabi kılmaktır. Böylece TÜBİTAK, araştırma sisteminin gerektirdiği esnek yapıda harcamalarını gerçekleştirip, istediği kalitede personeli çalıştırma imkânına sahip olmuştur. Gelirinin büyük kısmını genel bütçeden (Başbakanlık bütçesindeki özel ödenek kaleminden) transfer eden kurumun, bu gelirlerinin harcanmayan kısmını ertesi yıla devredebilmesi, genel bütçeye tabi kurumlara göre önemli bir ayrıcalıktı. Bunların dışında, başta gümrük muafiyeti olmak üzere gelir ve kurumlar vergisi ile her türlü resim ve harçlardan da muaf kılınmıştır. Kurum, Devlet İhale Kanunu'na ve Sayıştay vize ve denetimine de tabi değildir. "Kurumun gelir kaynakları şunlardır:

a. Her yıl Başbakanlık bütçesine konulacak ödenek

b. Kuruma yapılacak her türlü yardımlar, bağışlar ve vasiyetler. (Madde 13'e göre bu bağışlar, vasiyetler ve yardımlar da her türlü vergi, resim ve harçtan muaf olmakla birlikte, yapanların gelir ve kurum kazançlarından da indirilir)

c. Yayın gelirleri

d. Kuruma ait taşınır ve taşınmaz malların gelirleri.

Bu gelirlerden hesap yılı sonuna kadar harcanamayan paralar kurumun ertesi yıl gelir hesabına aktarılır" (Madde 9)

"Kurumca ele alınan projelerin gerçekleştirilmesi sonucunda bir ihtira (buluş) meydana geldiği takdirde bu ihtira kuruma ait olur. Ancak, kurumun bu ihtiradan dolayı usulüne uygun olarak istihsal edeceği patentini satmak veya kiralamak suretiyle elde edeceği satış bedeli veya kiranın en az % 30'u ihtira yapana verilir. Geri kalan haklar yönetmelikler ve anlaşmalarla belirtilir" (Madde 21).

"Kurumun hesapları başbakanlıkça iki yıl için atanacak üç murakıptan meydana gelen bir Murakıplar Kurulu (Denetleme Kurulu) tarafından denetlenir... Murakıplar her yıl sonunda bir rapor düzenleyip bir örneğini başbakana ve bir örneğini de Bilim Kurulu'na verirler." (Madde 11). "Kurum her hesap yılından en az beş ay önce gelecek yıl içinde yapacağı işlerin programına ve masraflarına karşılık olmak üzere genel bütçeden verilmesi gereken tutarı başbakana bildirir. Bilim Kurulu her yıl faaliyet raporu hazırlar ve bunu başbakana verir. Murakıplar Kurulu raporu ile Bilim Kurulu raporu ve yıllık bilanço, Başbakanlık tarafından dördü Yüksek Murakabe Heyeti'nce, ikisi Sayıştay'ca ve biri Maliye Bakanlığı'nca seçilecek yedi kişilik bir kurula tevdi olunur. Bu kurulca hesapların ve bilançonun onaylanması, Bilim Kurulu ve genel sekreterin ibrası demektir" (Madde 12).

Personel Rejimi

"Kurum bu kanunda belirtilmeyen hallerde özel hukuk hükümlerine tabidir" diyen 1. Madde'de öngörüldüğü gibi, personel, kendileriyle yapılan iş akti gereği iş hukukuna ve sosyal sigorta mevzuatına tabidir. Devlet memuru statüsüyle kurumlarından izin alarak gelen başta öğretim üyeleri olmak üzere diğer personel de, TÜBİTAK'taki çalışmalarını bu çerçevede yapar. Madde, kuruma istediği kalifiye personeli çalıştırma ve bunlara makul ücretler verebilme konusunda bir esneklik ve kolaylık sağlamak için konulmuş bir hükümdür. Bu genel ilke, diğer kanun değişikliklerinde de muhafaza edilmiş, ancak üniversiteden gelenlere verilebilecek ücretlerin miktarı, üniversite kanunları ile ve özellikle de 2547/38'in son paragraf değişikliği ile, çatıştığı noktalarda bazı hukuki sorunlar çıkarmıştır.[11]

"Kurumun genel sekreteri, danışmanları, araştırıcıları, yöneticileri ve her türlü personeli özel hukuk hükümlerine bağlı olup... Kurum ihtiyaca uygun kuruluş ve kadro statülerinin düzenlenmesinde serbesttir" (Madde 17). "Anlaşmalı araştırıcı ve danışmanlar, üniversiteler, genel ve katma bütçeli dairelerle özel idare ve belediyeler... mensupları arasından seçilebilir" (Madde 18). Bu yaklaşımla, kurum personelinin bir yanda kendi tam günlü personeli, diğer yanda da genelde üniversitelerden izinli olarak gelen yarı zamanlı (fakat üst yöneticilerin bazıları tam zamanlı) akademik personel olmak üzere iki grup personel tipi ortaya çıkmıştır. Bazı durumlarda üst yöneticiler, araştırma grupları üye ve sekreterleri ile araştırıcıların bir bölümü bu ikinci grup yarı zamanlı personelden oluşmuştur.

Bilim Politikası Kavram ve Kuramlarının Bir OECD Projesi Yoluyla Girişi

Pilot Takımlar Projesi Doğuyor

Türkiye'nin bilim politikası dünyasına girişi bir bakıma diğer OECD ülkelerinden daha geç olmamıştır. Ancak gelişmiş OECD üyeleri, o dönem bilim politikalarında stratejik dengelere ağırlık verirken, gelişen üyeler iktisadi kalkınma hedeflerini öne çıkarıyordu. Bu bağlamda, Yunanistan ve Portekiz'de olduğu gibi Türkiye'nin bilim politikası yapısının oluşmasında ve ilk kararların alınmasında dolaylı etkileri hissedilen OECD Pilot Takımlar Projesi'nden bahsetmek gerekli olmaktadır. OECD Bilimsel Araştırma Komitesi'nde 1961'deki tartışmalar şu şekilde özetlenebilirdi: "Bilimsel araştırmalar ve teknoloji, yüksek kalkınma hızı sağlamak ve sürdürmek için tasarlanmış plan ve politikalar çerçevesinde, ulusal refah ve üretim sorunlarıyla nasıl ilişkilendirilebilir?" (OECD, 1965, 5)

Bu amaçla "İktisadi Gelişmeye İlişkin Bilimsel Araştırma ve Teknoloji Talebini İncelemek

11 Bu hükme göre, kuruma üniversiteden izinle gelenlerin ücretleri, en yüksek memur maaşının belli bir oranını geçemezdi ve tabii, bu da yapılan işlere karşılık çok küçük bir miktardı. Kurum yönetimi, bu değişiklikten sonra da kendi kanununun 19. maddesinde öngörülen şekilde ve personel yönetmeliğindeki usullere göre ödeme yapmaya devam etti. Bu uygulama, 'Pak olayı' nedeniyle, Kurum yöneticilerini ve asli görevleri üniversitede olup 2547'nin 38. maddesi ile TÜBİTAK'ta görevlendirilen üniversite öğretim üyelerini mahkemelere taşımıştır. Bu süreç hâlâ (2006 ortası) devam etmektedir. (Bkz. Bu bölümün sonu)

İçin Pilot Takımlar Projesi", kısaca "Pilot Takımlar Projesi" başlığında bir proje tasarlandı ve 1962 yılı başında kabul edildi. Projeye önce Yunanistan ve İtalya, 1963 yılında da Türkiye, İspanya ve İrlanda katıldı. Bu 5 ülkenin araştırdığı konular aşağıdaki 6 başlık altında toplanmış olup, günümüzde de bir ülkede bilim ve teknoloji politikası yapanların cevaplaması gerekli temel soruları içermektedir:

> 1. Bilimsel araştırmaların mevcut durumunun değerlendirilerek, iktisadi ihtiyaçlarla ne ölçüde bağlantılı olduğunun çıkarılması;
> 2. Teknolojik seviyenin çeşitli üretim dallarındaki hasıla artışına göre belirlenerek gelecekte ülkenin nereye yöneleceğinin ve buna bağlı olarak araştırma önceliklerinin saptanması
> 3. Yerli Ar-Ge ile başlıca bilim üreten ülkelerden transfer edilen bilgilerin yayılması ve özümsenmesi arasındaki dengenin analizi;
> 4. Uluslararası bilimsel ve teknolojik işbirliği imkânlarının değerlendirilerek ülkeler arasındaki uzmanlık veya işbölümünün belirlenmesi;
> 5. Üniversitelerdeki temel araştırmaların rolünün değerlendirilerek yüksek standarttaki bilimsel ve teknik öğretimin bilime etkili bir şekilde katkısının sağlanması;
> 6. Ülkenin gelecekteki iktisadi ve sosyal hedefleriyle tutarlı araştırma çabalarının gerçekleştirileceği politikalar ve kurumsal düzenleme önerileri hazırlanması (OECD, 1965, 7).

Dönemin bilim politikası tartışmalarını yansıtan OECD raporlarında, yine o dönemde üzerinde çok çalışılan planlama kavram ve tekniklerinin her düzeydeki tartışmalara yansıdığını görebiliriz. Bu dönemde Türkiye planlı ekonomik düzene geçmiş, Birinci Plan 1963 yılı başında yürürlüğe girmişti. Bilim politikası sürecinde iki aşama ya da birbirini tamamlayan iki süreç ileri sürülmektedir: "İktisadi gelişmeye bağlı olarak bilimsel araştırma ihtiyacını saptayarak bunları mantıki bir öncelikler listesine sokmak, sonra da bu ihtiyaçları karşılayacak kaynakların miktarını belirlemek... Bu planın uygulanma yöntemlerini de kapsayan daha geniş bir politika sorunu. Planı belirledikten sonra çözülmesi gerekli birçok sorun daha ortada kalır. Örneğin, araştırıcıların hareketliliği, kurumların düzenlenmesi, araştırma için 'toplumsal talebin' yaratılması" (OECD, 1965, 22).

Pilot takımlar, başlangıçta amaçlarına ulaşmak için en uygun yöntemi aradılar. "İktisadi analiz, bilimsel araştırma faaliyetlerini planlamak için nasıl bir normatif çerçeve sağlayabilirdi? Projenin amaçları doğrultusunda, bilimsel faaliyetlerle iktisadi ve sosyal faktörler arasında bazı ilişkiler olduğu varsayılmıştı. Ancak, başlangıçta, bu ilişkilerin ne olduğu çok açık değildi. Kaçınılmaz olarak, proje bir yöntem tartışması başlattı" (OECD, 1968, 3).

Bu tartışmalar ve ulaşılan sonuçlar, bilim politikasının akademik yanıyla, tarihi ve sistematiği ile uğraşan uzmanlar tarafından bir gün bir şekilde değerlendirilecektir; biz burada bu alana girme durumunda değiliz. Ancak, Türk takımının çalışmalarının TÜBİTAK'ın kuruluşunu ve bilim politikalarını etkilemesi açısından, eğer böyle bir etki varsa bunun tespiti gerekir. Önce Türk pilot takımının kimlerden oluştuğunu belirtmeliyiz. Bu takım, 1962 yılında birinci plan hazırlayıp icra edecekken hükümetle prensip ihtilafına düşen ve istifa eden ilk plancılardır. Böylece, bi-

rinci planın stratejisini hazırlayanların şahsında Türkiye'nin ilk bilim politikası stratejisini düşünenler bir şekilde birleşmiş oldu.[12]

Türk pilot takımının bu teorik güçlükleri hangi pratik varsayımlarla çözdüğü, nasıl bir yöntem uyguladığı, o dönemdeki OECD dokümanlarının önerdiği bilim politikası yöntemleri ve stratejisi incelenerek anlaşılabilir. Türk pilot takımı, bu hazırlık çalışmalarından sonra, başta birinci planı ve TÜBİTAK (1964 envanteri) verileri olmak üzere eldeki tüm bilgilerden yararlanarak, Türk ekonomisini bilim ve teknoloji sistemini bir ulusal bilim politikası kurma açısından değerlendirerek, nihai raporu hazırladı. Bu raporda, geçiş dönemi ile kısa ve uzun dönemlerde uygulanacak yöntemler, ayrıca bazı iktisadi faaliyet alanlarındaki (tarım, gıda, tekstil, metalürji, kimya, makine, elektronik, enerji ve inşaat sektörleri ve alt sektörleri) ve bu araştırma alanları dışında kalan ancak onu etkileyen kredi, fiyat ve yatırım politikaları, araştırma projeleri ve örgüt düzenlemeleri biçiminde öneriler yer almıştır.

Kırk yıl önceki bu önlemlerin birçoğu teknolojideki hızlı gelişmeler ve ekonomik dinamikler karşısında güncelliğini ve önemini yitirmişse de bazıları hâlâ gündemdedir. Bir plan program anlayışı içinde tespit edilen sektör bazındaki araştırma talepleri ve örgüt düzenlemeleri burada sıralanmamıştır. Benzer bir politika yaklaşımına, 1983 yılında, araştırma talebini tespit eden resmi bir bilim politikası dokümanında ("Türk Bilim Politikası 1983-2003") rastlanmaktadır; yeri geldiğinde buna değinilecektir. Çünkü bu doküman da, 1960'lara hakim olan, tümdengelen, hiyerarşik, merkezi bir mekanizma öneren bilim planlaması anlayışının ürünüdür

Türk Pilot Projesi Nihai Raporu

Nihai rapor (OECD, 1967, Cilt I), "Bilim Politikası Stratejisi ve Hedefleri" başlığı altında şöyle bir yöntem geliştirmiştir: "Önce ülkenin sosyal hedeflerinin genel bir analizi; sonra iktisadi hedeflerin ve sınırlamaların özel bir analizi ki, buna Ar-Ge faaliyetleri ve öğretim yapısının teknik analizleri de eklenerek üçüncü aşamada, kalkınma stratejisiyle bilim-araştırma sektörünün ilişkileri kurulacaktır." (OECD, 1967, 24-5). Bu çerçevede, 1960'ların ilk yarısının koşullarında geniş bir analiz yapılarak kalkınma stratejisi ve bilim politikası stratejisi ayrı ayrı tanımlanmıştır. Bu

---

12 Bu projede, çeşitli düzeylerde katkıda bulunan plancılar: Dr. Atilla Karaosmanoğlu (DPT'nin ilk İktisadi Planlama Dairesi [İPD] Başkanı); Dr. Necat Erder (DPT'nin ilk Sosyal Planlama Dairesi [SPD] Başkanı); Yük. Elektrik Mühendisi Ayhan Çilingiroğlu (DPT'nin İkinci Koordinasyon Dairesi Başkanı); Doç. Dr. Yorgi (Demir) Demirgil, (DPT Danışmanı); Dr. Attila Sönmez (DPT'nin İkinci İPD Başkanı); Refet Erim (DPT Halkla İlişkiler müdürü).

Bu uzmanlar, diğer genç uzmanlarla birlikte, Cevdet Kösemen'in bir mühendislik danışma ve proje şirketi olarak kurduğu, Ankara'da, İzmir Caddesi'ndeki (bugünkü Kocabeyoğlu Pasajı'nın üstü) AR-DA'nın bürosunda çalışıyorlardı. Mihri Belli ile Erdoğan Berktay'ın da (Halil Berktay'ın babası) büroda raporları İngilizceye tercüme ettiklerini hatırlıyorum.

Türk takımının proje direktörü Prof. Dr. Erdal İnönü idi; babası İsmet İnönü o sırada başbakandı. Yunan takımının proje direktörü Koordinasyon Bakanı Dr. Andreas Papandreau idi; onun babası Yorgo Papandreau ise Yunanistan başbakanıydı. ABD'de doktoradan okul arkadaşı olan Yorgi Demirgil ile özel bir mektuplaşma ağı da kurulmuştu. Daha sonra, 21 Nisan 1967 darbesiyle Yunan hükümeti devrilmiş, Andreas ABD'ye kaçmıştı; orada *Democracy at the Gun Point* kitabını yazacak ve yıllar sonra başbakan olacaktır. Erdal Bey de, 1980 darbesinden sonra siyasete atılıp başbakan yardımcılığı yapacaktır. Pilot projenin böyle bir "politiko-simetrik" yanı da vardır.

stratejileri daha sonraki ve tabii 40 yıl sonraki stratejilerle karşılaştırmak için buraya nakletmek yararlı olacaktır; nelerin değiştiğini, nelerin hâlâ gündemde olduğunu görmek için bu yaklaşım önemli bir değerlendirme fırsatıdır. Kalkınma stratejisi şöyle formüle ediliyor:

> "Kısa dönemde, (i) iktisadi faaliyetler, sosyo-ekonomik örgütlenmenin müsaade ettiği ölçüde, modern ürünlere (geleneksel ürünlerin karşıtı) yönelecek ve bu gelişme [expansion] içinde, ekonomi, daha rasyonel yani az israflı bir sermaye birikim süreci yaratmak için yeniden örgütlenecektir. (ii) Üretim kaynaklarından sistematik biçimde yararlanmak ve onları korumak. Koruma [conservation] özellikle tarım sektörü için kritik önemdedir. Mahalli kaynaklardan yararlanmak için uygun teknik araçlar geliştirmek gereklidir.
>
> Uzun dönemde ise, ekonomide temel değişiklikler gerektirecek bir strateji saptanmıştır: (i) Yeni sanayilerin yaratılması; en önemlileri sermaye malları ve ara mallar üreten sanayilerdir. Bunlar, başta kimya, metalürji ve makine imalatıdır. Bu sanayilerin kurulması, özellikle tarım sektörüne kimyevi gübre ve makine gibi girdiler sağlarken, tekstil ve gıda gibi sanayilerin transformasyonunu gerçekleştirecektir. (ii) Böylece, üretimin yeniden örgütlenmesi ve teknolojik transformasyonla geleneksel üretim bazı ortadan kalkacaktır. Bu açıdan en önemli sanayiler: (a) tarım, (b) tekstil ve gıda gibi hafif sanayi dalları ve (c) inşaat sektörüdür" (OECD, 1967, Cilt I, 37-8).

> "Buna paralel olarak, kısa dönem bilim politikası stratejisi de şöyle formüle edilmiştir: (i) Uygulamalı araştırmaların üretimin artması için sistematik biçimde yönlendirilmesi ve araştırma sonuçlarının da mevcut üretim sorunlarının çözümüne uygulanması için etkili mekanizmalar bulunması. Bunun için de, (a) tarım sektörüne ilişkin mevcut araştırma faaliyetlerinin rasyonalizasyonu, (b) İnşaat ve imalat sektörlerinde, özellikle, modern üretimin önkoşullarının olduğu alt sektörlerde araştırma faaliyetlerine başlamak, (c) Teknolojik değişimi götürecek kurumlarda reformlar yapmak ve yeni kurumlar kurmak (Türk Standartlar Enstitüsü vb.) (ii) Kaynakların sistematik olarak keşfi ve korunması, (a) Envanter, özellikle, toprak envanteri çalışmalarını gerektirir; (b) Özellikle toprakların korunmasına ilişkin, bu amaçla tutarlı üretim teknolojileri araştırmalarına yönelmek, (c) Türkiye'ye özgü kaynakların kullanılmasını sağlayacak teknik imkânların araştırılması... Yukarıdaki hedefler ekonomideki araştırma becerisini yükseltecek araştırma-geliştirme sistemi rasyonalizasyonu için şöyle önlemler gerektirecektir: (i) Kamu sektöründeki araştırmaların, iktisadi hedefleri karşılayacak biçimde yeniden örgütlenmesi, (ii) Temel araştırmalarla uygulamalı araştırmalar arasındaki bağlar önemli olduğundan üniversite araştırmalarının kamu sektörüyle eşgüdümünün sağlanması, (iii) araştırma faaliyetleri için uygun koşulların yaratılması yani (a) Üniversitelerde aşırı öğretim yükünün azaltılarak daha büyük araştırma grupları oluşturmak ve (b) Araştırıcıların gelirlerinin yükseltilmesi."
>
> "Doğal olarak, bu kısa ve sonra da uzun dönemli hedeflerin gerçekleşmesi için bir seri geçiş dönemi önlemleri alınmalıdır: (i) Bilim politikası organ ve karar süreçlerinin hızla geliştirilmesi, bunlar, daha ayrıntılı olarak, (a) Araştırma-geliştirme verilerinin toplanması ve analiz teknikleri geliştirilmesi; (b) Araştırma faaliyetlerinin maliyet hesaplaması için enstitü düzeyinde yeni tekniklerle (c) Araştırma projelerinin değerlendirilmesi tekniklerinin geliştirilmesi yanında (d) Disiplinlerarası büyük araştırma projeleri planlanıp gerçekleştirilmelidir. (ii) Araştırma faaliyetleri için altyapı hızla geliştirilmeli, bunun için de TÜBİTAK'ın endüstriyel araştırma merkezi (şimdiki MAM) bunun ilk adımı olmalıdır. (iii) Araştırma kapasitesinin artırılması için dikkatli incelemeler sonunda atılacak adımlar, üretim için gerekli bilimsel ve teknik beceriyi artıracak bir kitlesel teknik eğitimle tamamlanmalıdır."

Bunlardan sonra uzun dönemli stratejik bilim politikası elemanları sıralanmıştır: (i) Geliştirilecek temel araştırma alanları (a) Temel bilimler, fizik, kimya ve biyolojik bilimler; (b) Özellikle kimya ve makine mühendisliği alanlarında temel bilimlerle yakın ilişkiler dikkate alınarak temel ve uygulamalı araştırmalar arasında yakın ilişkiler geliştirilmeli, (c) Türkiye için uzun dönemde önemi ihmal edilmeyecek beslenme, gıda, tarım ve tekstil araştırmalarına ağırlık verilmeli, (d) Genelde, disiplinlerarası araştırma kapasitesi, özelde ise malzeme bilimleri, elektronik ve biyolojik bilimler alanlarında yaratılmalıdır. (ii) Üretim esnasında işçilerin bilimsel ve teknik eğitimi hızlandırılmalı, ayrıca (iii) Bilimsel ve teknik alanlardaki kitlesel eğitim (a) İlk ve orta öğretim altyapısındaki ve müfredatındaki iyileştirmeler ve (c) Her düzeydeki eğitim kapasitesinin geliştirilmesiyle artırılmalıdır" (OECD, 1967, Cilt I, 37-41).

Raporda, Türkiye için bir de bilim politikası karar verme ve uygulama şeması öngörülmüştür. Türkiye'de henüz kurumlar ve mekanizmalar oluşmadan, sadece TÜBİTAK diye küçük bir organ emekleme halindeyken düşünülen bu şemayı, bugün gelinen örgütlenme aşamasıyla karşılaştırılmak üzere kısaca özetliyoruz. Şemada 5 kademe görülüyor: (1) Temel karar birimleri, DPT, TÜBİTAK ve özel komisyonlar; (2) Kontrol ve koordine birimlerinde yine TÜBİTAK ve DPT'nin yanı sıra üniversiteler ve 'bakanlıklar araştırma merkezi' diye ayrı bir organ; (3) Araştırma yapan; (4) yayan ve (5) kullanan üniteler kademesi. Şemada, bakanlık ve benzeri bir organın yer almaması da ilgi çekicidir. (OECD, 1967, Cilt I, 298)



TÜBİTAK 4-6 Ekim 1967'de Birinci Bilim Kongresi'ni topladı. Ankara'da Ankara Üniversitesi Fen ve Eczacılık fakültelerinde toplanan kongreye çeşitli bilim dallarından 400'ü aşkın bilim adamı katıldı. Ön sırada soldan ikinci Cahit Arf, dördüncü dönemin TBMM Başkanı Ferruh Bozbeyli, yanında Cumhurbaşkanı Cevdet Sunay ve Başbakan Süleyman Demirel.

Nihai rapor, uzun bir durum tespiti yaparak, bu çerçevede Türkiye'nin ilk gayri resmi veya yarı resmi (bu proje hükümetin onayı ve bilgisi dahilinde, onun için yapılıyordu) bilim politikası tasarımı için gerekli malzemeyi kullanıp bir strateji metni koymaya çalışmıştı. Bu yöntem, ayrıntılı ve somut bir şekilde seçilmiş bazı sektörlerde uygulandı. Tarım sektörü kilit bir uygulama yeri olmasına rağmen bu sektör raporu çeşitli nedenlerle tamamlanamadı, fakat Yük. İnş. Müh. Cevdet Kösemen'in sorumlu olduğu inşaat sektörü raporu, proje çalışmasının II. cildi olarak OECD merkezindeki teknik tartışmalara sunuldu ve büyük ilgi uyandırdı.

Bu doküman (OECD, 1967, Cilt II) hakkında bazı bilgiler vererek, o zamanki bilim politikası anlayışının nasıl bir sektör araştırma plan ya da programına dönüştüğünü saptayabiliriz. Aslında, daha çok kullanılan terim, yazarların plancılıktan gelen alışkınlıklarından kaynaklanan ve o zamanın terminolojisinde yaygın olan bilim planlamasıdır. Doğal olarak, 1960'larda daha yaygın olan fakat günümüzde de tartışılan bir konu, bilimin planlanıp planlanamayacağıdır. Bu felsefi tartışmanın bu çevrede yapılmış olduğunu da varsayabiliriz.

İnşaat raporu yukarıdaki yöntemi bu sektöre uygulayarak, nispeten kapalı bir ekonomide (ithal ikamesine dayalı bir kalkınma stratejisi varsayımı altında), sonuç olarak, geçiş dönemi ve planlama dönemi için 113 araştırma projesi formüle etmiş ve bunları bir matrikste, ülkede o zaman inşaat sektöründe mevcut olan veya bu amaçla ayrıştırılmış 37 alt sektöre göre (sıralarda), talebin nedeni ve arzın türleriyle (sütunlarda) göstermişti. 'Araştırma Projeleri Tavsiyeleri' başlıklı matriksin veya tablonun sütunlarında şu bilgiler vardır:

1. Alt sektör veya grubun adı
2. Araştırma alanı veya ana sorun
3. Türkiye'nin bu alanda mevcut gerçek sorunları
4. Yapılacak projelerin konusu (113 kalemde ifade edilmiş)
5. Beklenen sonuçlar
6. Proje süresi (dönemi) ve araştırma türü
7. Araştırmayı gerçekleştirecek ve koordine edecek kuruluşlar
8. Araştırmadan gayrı alınacak gerekli önlemler (OECD, 1967, Cilt II, 203-8).

Bu rapor, araştırma talebini çıkarırken, bunun yan ürünü olarak ve kaçınılmaz bir şekilde inşaat sektöründeki teknolojik düzeyi saptamıştır. Bir sektörde, teknoloji düzeyinin, başka bir deyimle 'teknoloji stokunun tarifinin yapılması' son derece güç bir iştir; operasyonel bir bilim politikası stratejisi için de çok gerekli bir veri sayılmaktadır. Bu oldukça masraflı ve yüksek uzmanlık isteyen çalışmanın bir örnek olarak yaklaşık 40 yıl önce yapılmış olması, pilot projede çalışanların ne zor bir iş başardıklarını ortaya koyar. Çünkü bugün bile Türkiye çapında tüm faaliyet sektörlerini kapsayan böyle bir çalışmaya girişmek güçtür. Eğer bugün böyle bir teknolojik seviye tespiti çalışması yapılırsa, rapordaki verilerle karşılaştırıp ülkenin inşaat sektöründe geldiği seviye ve gerçekleştirdiği teknik ilerleme bir şekilde saptanmış olur. Ayrıca, arz yanını belirlemek için, mevcut kamu ve yükseköğretim sektörlerindeki araştırma birimleri ve faaliyetleri de sapta-

nıp değerlendirilmiştir. Araştırma talebiyle arzı (kapasitesi) arasındaki fark da, araştırma programının, bilim politikasına yüklediği kurumsal, personel, malzeme-teçhizat vb. maliyet yüklerini ve yeni örgütlenmeleri işaret etmektedir; buna göre gerekli politika önlemleri alınmalıdır. İnşaat sektörü raporunun yöntem ve sonuçları, 1967'de OECD tarafından kabul edilip doküman haline gelmeden önce, 1965'te –ileride değineceğimiz– TÜBİTAK'ın ve Türkiye'nin bilim politikası konusundaki ilk bilimsel toplantısı, 'İnşaat Sektöründe Araştırmaların Planlanması Kolokyumu'nda Cevdet Kösemen tarafından "İnşaat Sektöründe Araştırma Talepleri ve Karşılanma İmkânları" başlıklı bildiriyle (TÜBİTAK, 1965, 53-107). Türk uzmanlar arasında tartışmaya açılmıştı. Bugün dahi pilot proje raporları, konuyla ilgilenenlerde büyük bir saygı uyandıran entelektüel bir çaba olarak Türk bilim politikası tarihindeki yerini almıştır.

Pilot Proje Paris'te Kendini Yeniden Üretiyor

Pilot projede yer alan Dr. Karaosmanoğlu,[13] 1965'te OECD danışmanı olarak Paris'e giderek yine bilim politikası ve pilot proje çerçevesinde çalışmalar yaptı. Kendisinin 17 Temmuz 1966'da Paris'teki 'Pilot Takımların Dördüncü Milli Direktörler Toplantısı'nda tartışılmak üzere hazırladığı çalışma raporu hem pilot proje hem de TÜBİTAK'taki deneyimlerini yansıtmakta, Türk pilot takımına hakim olan yaklaşımı başka bir boyutta açıklamaktadır (OECD, 1966). Bu yaklaşım kalkınmada sıçrama [jumps in development] şeklinde formüle edilmiştir. Çok üst düzeydeki iktisatçılar, bilim politikası uzmanı ve OECD yetkilileri tarafından (A. King, J. R. Gass, F. Chesnais, Prof. Mahalonobis, de Jouvenel, D. Shimshoni, Eckaus gibi),[14] Paris'te Şato de Muette'de Şubat 1967'de ilgiyle tartışılan ve raflarda kalmış bu OECD iç dokümanındaki ana kavram (model) ve bununla ilgili diğer kavramlar ve sorunlar şu şekilde formüle edilmiştir:

> – Kalkınmada Sıçrama: Ekonominin kısa bir sürede teknolojinin üst düzeylerine çıkarak verimini ve üretimini artırmasıyla kalkınmayı hızlandırmak. Üst düzeydeki teknolojiye ulaşmak ve bu durumu kurumlaştırmak için ekonominin altyapısında radikal değişiklikler yapmak gerekir.
>
> – Altyapılar: Analitik kolaylığı bakımından iktisadi, toplumsal ve kültürel altyapılar olarak ele alınmıştır. Altyapılar daha üst düzeydeki teknolojilere başarıyla ulaşmak için gerekli, mutlak ve düşünülen [prospektif] büyüme hızlarıyla birlikte birçok dinamik olayı kapsar. Başka bir ifadeyle, altyapılar, kalkınmadaki sıçramaların gerçekleşmesi için gereken sıçrama tahtalarını oluşturur.
>
> – Perspektif-Kapsamlı [comprehensive] Planlama: Hedeflerin belirlenmesinde, stratejilerin tanımlanmasında mevcut ve yeni ortaya çıkmış [nascent] teknolojileri dikkate alarak, bunların ekonomik ve toplumsal etkilerini, mümkün olduğu kadar özel bir karar verisi olarak, karar verme sürecinde sürekli biçimde değerlendiren uzun vadeli bir plan. Bu tip bir planlamanın iki temel özelliği: (1) Bilimsel (teknolojik) ve iktisadi faktörlerin karşılıklı etkileşmesini aynı anda düşünebilmek

13 Karaosmanoğlu, hatıralarında (2005), bu dönemi anlatmaktadır.

14 Bu toplantıda, bu satırların yazarı da, Türk Heyeti içinde yer almıştı. Heyetin başında Prof. Erdal İnönü vardı. Dr. Karaosmanoğlu çok parlak bir takdim yaptı; heyetteki Türkler de, OECD Genel Sekreteri'nin katıldığı bu toplantıda büyük performans gösterdiler. Türk takımı içinde, aslında OECD'de bir uzman olarak çalışan (rahmetli) Dr. Ömer İnanç'ın herkesi hayran bırakan konuşma yeteneği, bilgisi ve müzakereciliğini burada anmalıyım.

ve (ıı) Planı oluşturan parçalarda, yukarıdaki iki grup faktörün karşılıklı gelişmelerini izleyecek devamlı düzeltmeler (revizyon) yapmak.

– Bilim Politikası: Kalkınma plan ve politikalarının ayrılmaz bir parçası olan bilim politikasının amaçları: (ı) Yurt içinde ve dışında yapılan bilimsel faaliyetlerin sonuçlarından yararlanarak, "teknik ilerlemenin yönünü kontrol etmek ve hızını artırmak" için teknolojik sorunlara, uygun zamanlarda uygun cevaplar bulmak; (ıı) Teknolojik değişmeyi kalkınma kararları ile daha anlamlı ve etkin biçimde bütünleştirebilmek için yeni buluşların muhtemel iktisadi ve toplumsal tepkilerinin iyice anlaşılmasına yardım etmektir. Bu şekilde tanımlanmış bir bilim politikası, perspektif bir planlamanın temel araçlarından biri olmaktadır.

– Teknolojik Değişme için Toplumsal Talep: Teknolojik değişme, bir bakıma kalkınmanın istenen yönde ve biçimde gerçekleşmesine katkıda bulunurken, öte yandan bunun biçim ve yönünü de, bir ölçüde belirler. Bu sonuca varmak için: (ı) Teknolojik imkânlar; (ıı) Uzun dönemde varlığını sürdürecek olan güncel iktisadi ve toplumsal sorunlar; (ııı) Bugünden kestirilebilecek potansiyel (geleceğe ait) sorunlar dikkate alınmalıdır.

– Teknolojik İmkânların Toplumsal Değer Fonksiyonu: Teknolojik imkânlardan zaman içinde elde edilebilecek toplumsal yararların bir fonksiyonudur. Çeşitli araştırma projelerinin uygulamasında farklı evreler [phasing] seçilmesinin amacı bu fonksiyonun değerini plan dönemi içinde maksimize etmektir. (OECD, 1966, 21-3)

Bu kavramlar kullanılarak bilim politikası, "önemli teknolojik gelişme imkânlarının plan şemasına sokularak planlama sürecinin genişletilmesi" olarak tanımlanırsa, bunun pratiği "ülkedeki bilimsel araştırma faaliyetlerinin, belli teknolojik değişmeleri gerçekleştirecek biçimde harekete getirilmesidir... Kalkınma için hazırlanan şemada iktisadi faaliyetlerin stratejisi bilimsel araştırma faaliyetlerinin stratejisiyle tam olarak kaynaşmıştır. Bilimsel araştırma faaliyetleri için hazırlanmış tedbirler ve ayrılmış kaynaklar, belli olmayan bir gelecekte daha iyi duruma geçmek gibi belirsiz bir ümidin gerçekleşmesi için plana fazladan konulmuş emniyet yastıkları değil, eğer kalkınma amaçlarının bir anlamı varsa, planda uygulanması gerekli temel elemanlardır. Tabii, araştırma faaliyetlerinden beklenenin gerçekleşmesi için, özellikle azgelişmiş ülkelerde kalkınma hedeflerinin ve stratejisinin açık bir biçimde belirlenmiş olması gerekir. Temel sorun bunun nasıl yapılacağıdır" (OECD, 1966, 46). Rapor bundan sonra bilim planlamasındaki kavramsal güçlüklere eğilip, bir kalkınma stratejisinde bilimsel araştırmanın rolü açısından, planlama yöntemi olarak şu karar kademelerini öneriyor:

a. Bilim politikası açısından teknolojik değişmeye olan toplumsal gerekleri ortaya koymak;

b. Teknolojik değişmenin toplumsal gereklerinden araştırma talebini ortaya çıkarmak;

c. Araştırma gereklerinden, kaynak dağılımı ve örgüt sorunlarına gelmek.

Bu düşüncelerin hayata geçmesi ve yeni şartlara uydurulması için çok daha uzun yıllar geçecektir. Bu sorunları diğer bölümlerde ele almaktayız.

TÜBİTAK'IN OLUŞUMU VE BİRİNCİ KANUN DEĞİŞİKLİĞİNE KADAR (1987) KURUMUN ÖRGÜTSEL GELİŞMESİ

İlk Bilim Kurulunun Oluşması

TÜBİTAK kuruluş kanununun yürürlük tarihi olan 24 Temmuz 1963'te kanunen kurulmuş olmakla birlikte, başta karar organı olmak üzere organları, üst yönetimi vücut bulmadan işlevlerini yerine getiremeyeceği için, fiilen 1964 yılı başında kurulmuş sayılmalıdır. Kuruluş kanunu yayınlanınca ilk yapılacak iş, karar organı olan Bilim Kurulu'nun teşkiliydi. Bu işi başlatmak da kanunen Başbakana düşüyordu; zamanın Başbakanı İsmet İnönü idi. Kanunun Geçici 1. Maddesi şöyledir:

> "Bilim Kurulu'nun ilk kuruluşu aşağıdaki şekilde yapılır: Başbakan bir defaya mahsus olmak üzere, dördüncü maddenin (a) fıkrasındaki özelliklere uygun olarak, üniversiteler tarafından üniversite içinden veya dışından gösterilecek üçer aday ile Milli Eğitim Bakanlığı tarafından tespit edilecek üç aday ve Milli Savunma, Bayındırlık, Sağlık ve Sosyal Yardım, Tarım ve Sanayi Bakanlıkları tarafından tespit edilecek birer aday arasından beş üye seçer. Bu seçilen üyeler, dördüncü maddenin (a) fıkrasında gösterilen özellikleri taşımak şartıyla ve gizli oyla geri kalan üyeleri seçerler." Geçici Madde 2: "Bilim Kurulu'nun ilk kuruluşunu takip eden ikinci yılın sonunda bir defaya mahsus olmak üzere ad çekme yoluyla ayrılacak beş üyenin yerine, kurulun geri kalan üyeleri tarafından yeniden beş üye seçilir."

Başbakan İsmet İnönü, kanunun bu geçici maddesi uyarınca, üniversitelerle Milli Eğitim Bakanlığı'nın gösterdiği adaylar arasından Bilim Kurulu'nun ilk 5 üyesini seçti.[15] *Resmi Gazete*'nin 18 Ekim 1963 tarihli sayısında yayımlanan karara göre atanmış Bilim Kurulu üyeleri şunlardı: Ord. Prof. Dr. Cahit Arf (matematik), Prof. Dr. Feza Gürsey (teorik fizik), Prof. Dr. Hikmet Binark (motorlar, yanma), Prof. Dr. Atıf Şengün (zooloji) ve Prof. Dr. Mecit Çağatay (bitki besleme). Bu 5 üye birkaç toplantı yaparak kalan 6 üyeyi seçtiler: Ord. Prof. Ratip Berker (matematik, mekanik), Prof. Dr. Erdal İnönü (teorik fizik), Prof. Dr. Mustafa İnan (matematik mukavemet, teknik mekanik), Prof. Dr. Reşat Garan (iç hastalıkları, farmakoloji), kamu kuruluşlarını temsilen Dr. İhsan Topaloğlu (kimya), özel sektörü temsilen Doç. Dr. Orhan Işık (makine). Bilim Kurulu, tam üye sayısıyla ilk toplantısını 26 Aralık 1963 tarihinde yapmış, başkanlığa Ca-

---

15 Başbakan İnönü'nün önüne giden listede kimler vardı ve bu seçim sürecine kimler yardım etti, herhangi bir ipucu bulamadım. Erdal İnönü'nün ve İsmet Paşa'nın hatıralarında bir bilgi yok. Belki, o dönemin Başbakanlık arşivinde bulunabilir. Ancak genel kanaat, bir bilim adamı olarak Erdal İnönü'nün babasına bu konuda bir yol göstermiş olmasının doğal olduğu şeklindedir. İsmet Paşa'ya giden listeyi hazırlayanlardan biri olması gereken Sami Küçük, bir konuşmasında (TÜBİTAK, 1978, 14) şunları kaydediyor: "Bilim Kurulu'na özellikle bir profesörün... 114 sayılı yasayla emekliye sevk edilerek üniversiteden ayrılmış Prof. Ratip Berker'in... katılmasını istiyorduk... Cemal Gürsel'le konuştum. Benden bir mektup yazmamı ve davet etmemi... rica ettiler... Sayın Berker kısa sürede cevap gönderdi ve katılamayacağını bildirdi, muğberdi bize... yüz yüze konuşursam ikna edebilir miyim diye düşündüm... yanıma Suphi Gürsoytrak'ı da aldım... konuştuk. Hatta... Gürsel, eğer kabul ederse, ben diğer üyelerle konuşarak kendisini Bilim Kurulu başkanlığına getirmek isterim dedi. Biz onore etmek istiyorduk, bir hata yapılmıştı... bunu düzeltmek istiyorduk... fakat Berker hayır dedi..." Prof. Berker, Bilim Kurulu'ndaki yerini diğer 6 üye ile birlikte bulacaktır. Bu göreve askerler tarafından değil, kendi bilim çevresi tarafından seçilmeyi istemiş olabilir. Sami Küçük'ün Prof. Bahattin Baysal'a da teklif götürdüğü, ancak kabul edilmediği anlaşılıyor (a.g.e., 20).



TÜBİTAK'ın ilk Bilim Kurulu'nun bir toplantısı. Soldan itibaren M. Nimet Özdaş, Reşat Garan, İhsan Topaloğlu ve yanında bir konuk, karşısında sadece başları görünen Hikmet Binark, Mecit Çağatay, Orhan Işık, Atıf Şengün ve yanında Erdal İnönü.

hit Arf'ı; başkan vekilliğine Erdal İnönü'yü seçmiş; Genel Sekreter atanıncaya kadar Prof. Dr. Hikmet Binark'ı bu işle görevlendirmiştir.[16]

Geçici 2. maddeye göre, ikinci yıl sonunda ad çekme yoluyla 5 üye, Ratip Berker,[17] Erdal İnönü, Reşat Garan, Feza Gürsey[18] ve Orhan Işık üyelikten ayrılmışlar, geri kalan üyeler tarafından Erdal İnönü, Reşat Garan, Orhan Işık yeniden; Besim Tanyel (denel fizik) ve Prof. Dr. Yusuf Vardar (botanik) ilk kez seçilmişlerdir. Bu arada, Bilim Kurulu'nda kamu sektörünü temsil eden Dr. İhsan Topaloğlu'nun 5 Haziran 1966 tarihinde Cumhuriyet Senatosu üyesi olmasıyla, yerine Etibank Ergani Bakır İşletmeleri müdürü Dr. Yük. Müh. Eşref Zeki Aka seçilmiştir. Yeniden yapılan başkan ve başkan vekili seçiminde Cahit Arf ve Erdal İnönü 2 yıl için bu göreve yeniden seçilmişlerdir. Ancak Cahit Arf'ın, bu sırada yurt dışında 6 aydan fazla bir süreyle kalması gerek-

16 Parantez içindeki bilim dalları, üyelerin kendilerinin tanımladığı şekilde ifade edilmiş olup, dönemin bilim sınıflaması ana bölümleri ve alt dallarının Türk üniversitelerindeki kategorilerini yansıtmaktadır. Bu yaklaşıma örnek olduğu için kaydedilmiştir.

17 Ratip Berker hiçbir toplantıya katılmadığı için ikinci yılın sonundaki oylamada kurada çıkmış ve ayrılmış sayıldı.

18 Feza Gürsey de yurt dışına gittiğinden kurada çıkmış sayıldı ve tekrar seçilmedi.

tiğinden, yine bu kurul tarafından yapılan ilk yönetmeliklerden biri olan 'Bilim Kurulu'nun Çalışma Esasları, Başkan, Başkan Vekili ve Genel Sekreterin Görev ve Yetkileri Hakkında Yönetmelik' icabı, başkanlık görevinden ayrılması gerekmiştir.[19]

Bunun üzerine, Bilim Kurulu başkanlığına 8.4.1967'de Prof. Dr. Mustafa İnan getirilmiştir. Ancak, Prof. Mustafa İnan'ın 4 Ağustos 1967'de tedavi için bulunduğu Almanya'da hayata gözlerini kapaması nedeniyle, o sırada yurt dışından dönmüş olan Cahit Arf, 19.8. 1967'de yeniden Bilim Kurulu başkanlığına; Mustafa İnan'dan boşalan Bilim Kurulu üyeliğine de, ABD'den dönmüş ve ODTÜ'de görevli olan Prof. Dr. Cavid Erginsoy (katı hal fiziği) seçilmişlerdir.

Bilim Kurulu Başkanları 1963-1987 (hepsi de profesördür)
Cahit Arf (26.12.1963 - 8.4.1967)
Mustafa İnan (8 4.1967 - 4.8.1967)
Cahit Arf (19.8.1967 - 16.10.1971)
Yusuf Vardar (26.2.1972 - 29.1.1974)
Emin Ulusoy (31.1.1974 - 27.7.1975)
Kazım Ergin (28.7.1975 - 5.12.1978)
Halim Doğrusöz (Vekil) (5.12.1978 - 15.7.1979)
Ratip Berker (21.9.1979 - 24.8.1982)
Kemal Kafalı (2.9.1982 - 4.12.1987)

Kurum ve Türk bilimi için 1967 kötü bir yıl olmuştur. Bilim Kurulu'nun yeni üyesi Cavid Erginsoy da 6 Aralık 1967 günü bir kalp krizi sonucunda 43 yaşında hayata gözlerini kapamıştır. Bilim Kurulu, 4 yılını dolduran beş üye dahil olmak üzere, 16 Ocak 1968'de yapılan seçimle aşağıdaki şekilde oluşmuştur: Başkan: Ord. Prof. Dr. Cahit Arf; Başkan Vekili: Prof. Dr. Erdal İnönü; Üyeler: Dr. Yük. Müh. Eşref Zeki Aka, Prof. Dr. Hikmet Binark, Prof. Dr. Mecit Çağatay, Prof. Dr. Reşat Garan, Doç. Dr. Orhan Işık, Prof. Dr. M. Nimet Özdaş, Prof. Dr. Atıf Şengün, Prof. Dr. Besim Tanyel, Prof. Dr. Yusuf Vardar.

Kurumun kanununda 1987'de yapılan ilk değişiklikten önceki son Bilim Kurulu da şu kişilerden oluşuyordu: Başkan Prof. Dr. Kemal Kafalı; Prof. Dr. Aral Olcay (20 Şubat 1987 tarihine kadar, yerine seçim yapılmamıştır); Prof. Dr. Metin Bara (1 Temmuz 1987 tarihine kadar yerine seçim yapılmamıştır); Mak. Yük. Müh Akın Çakmakçı; Mak.Yük. Müh. Ö. Cavit Çıtak;

19 Prof. Mustafa İnan, böyle bir sorun karşısında kalınırsa başkanın istifasına gerek olmadığı doğrultusunda, 7 Kasım 1964 tarihli Bilim Kurulu toplantısında "Böyle.. bir bilim kurulunda başkan bir bayrak, bir semboldür; Cahit Arf ve Ratip Berker enternasyonal değerde şahıslardır, kurulumuza şeref getirirler" dedi ve başkanın ülkede bulunmamasının bir mahzur teşkil etmediğini, başkan vekilimizin bulunduğunu belirtti ve ilave olarak cüretli bir çıkış yaptı. "Bakın beyler" dedi, "hepiniz profesörsünüz, birer de doktoranız var, unutmayalım Cahit Arf başka adamdır." (Özdaş, 1998, 10) Buna rağmen Cahit Arf, "kuruluşuna büyük katkı yaptığı Kurumun gidişatından memnun olmadığı için 1971'de istifa etmek zorunda kaldı." (a.g.e., 7)

Prof. Dr. Cengiz Yalçın; Prof. Dr. M. Cengiz Dökmeci; Prof. Dr. Metin Bara; Prof. Dr. Mithat Özsan. Anlaşıldığı kadar, 1987 yılındaki son bilim kurulunda üç üye eksiktir.[20] TÜBİTAK kuruluş kanununu değiştiren 294 sayılı KHK'nın *Resmi Gazete*'de 11. 11. 1987'de yayınlanmasıyla bu heyetin görevi sona ermiş ve Bilim Kurulu'nun yerini TÜBİTAK başkanı ve 8 üyeden oluşan bir yönetim kurulu almıştır.

İlk Yönetmelikler

Bilim Kurulunun kabul edip *Resmi Gazete*'de yayımladığı ilk yönetmelikler şöyledir:

- Danışma Kurulu Üyelerinin Seçimleri ve Nitelikleriyle İlgili Yönetmelik (Yayım Tarihi: 28. 10. 1964)
- Bilim Kurulu'nun Çalışma Esasları, Başkan, Başkan Vekili ve Genel Sekreterin Görev ve Yetkileri Hakkında Yönetmelik (Yayım Tarihi: 2.6.1966)
- Araştırma Grupları Yürütme Komitelerinin Görev ve Çalışmaları Hakkında Yönetmelik (Yayım Tarihi: 2. 6. 1966)
- Muhasebe Yönetmeliği (Yayım Tarihi: 2.6.1966)
- Artırma, Eksiltme, İhale Yönetmeliği (Yayım Tarihi: 25.2.1967)
- Personel Yönetmeliği (Yayım Tarihi: 8.9.1967)

Bu yönetmeliklerin bir kısmı 1978'te değiştirilmiş ve yenileri ilave edilmiştir. Bunlar 'Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri Esasları', 'Araştırma Projesi Destekleme Esasları' ve 'Grup Yürütme Komiteleri Üyelerinin Seçim Esasları'dır. Ayrıca, yeni kurulan Teftiş Kurulu'nun Yönetmeliği de 1978'te yürürlüğe girmiştir.

Bilim Ödülleri

Bilim Ödülü 1965 yılında Bilim Kurulu kararıyla ihdas edilmiştir. İlk uygulama 1966 yılında yapılmış ve ödüller 'nükleer kimyada fizyon olayının sistematiğini ileri götüren çalışmalarıyla' Prof. Dr. Talat Erben ile 'çok elektronlu atom ve moleküllerin kuantum teorisine getirdiği yeniliklerden dolayı' Prof. Dr. Oktay Sinanoğlu'na verilmiştir. Ödül töreni, 5 Kasım 1966 günü Ankara'da Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi konferans salonunda yapılmış, ödülleri Cumhurbaşkanı vermiştir. Ödül sahipleri birer konferans vererek, bundan sonra gelenekselleşecek bir ödül töreninin ana hatlarını belirlemişlerdir: Devlet başkanı ödülü verecek ve bilim ödülü sahipleri birer konuşma yapacaklardır. Ödül esasları, daha sonraki birçok değişikliğe rağmen temelde aynı kalmıştır. Bilim Kurulu 1968'de, 1969'dan itibaren verilmek üzere, 'bilim hizmet' ve 'bilim teşvik' ödülleri ihdas etmiştir.

---

20 Bu isimler dışında 1988'e kadar Bilim Kurulu'nda görev yapanlar: Prof. Dr. Şükrü Kaymakçalan, Dr. Nejat Eczacıbaşı, Prof. Dr. Niyazi Tarımer, Yük. Müh. Kazım Canatan, Prof. Dr. Sadık Kakaç, Prof. Dr. Akif Kansu, Doç Dr. Hayri Körezlioğlu, Prof. Dr. A. Yüksel Özemre, Prof. Dr. Emin Ulusoy, Prof. Dr. Hasan Fehmi Yazıcı, Prof. Dr. Lem'i Ulugöl, Prof. Dr. Halim Doğrusöz, Prof. Dr. Necmettin Zeybek, Prof. Dr. Naci Bor, Doç Dr. Hakkı Ögelman, Dr. Kemal Varol, Prof. Dr. Cavit Erginsoy, Prof. Dr. Namık Aksoycan, Prof. Dr. Metin Bara, Prof. Dr. Hakkı Oranç, Doç. Dr. Yücel Yılmaz, Prof. Dr. Metin Özsan.



TÜBİTAK'ın 1965'te ihdas edilen bilim ödüllerinden ilki 1966'da Prof. Dr. Talat Erben ile Prof. Dr. Oktay Sinanoğlu'na verildi. Resimde 1967 yılında verilen bilim ödülleri töreninde soldan itibaren Prof.Dr. Turhan Onat (mühendislik), Prof. Dr. Bekir Dizioğlu (mühendislik), Cevdet Sunay (dönemin cumhurbaşkanı), Prof. Dr. Cavit Erginsoy (temel bilimler, fizik) ve Bilim Kurulu Başkanı Ord. Prof. Dr. Cahit Arf.

Odül için gösterilen adayların seçimini Bilim Kurulu'nun görevlendirdiği bir komite yapar ve kurula getirirdi. Ödüllerin sekreterya görevini Genel Sekreterlik ofisi gerçekleştirirdi. Bugün bu işlerin sekreteryası, başkanlığa bağlı Bilim Kurulu ofisinde gerçekleştirilmekte, yıllık faaliyet raporları da burada hazırlanmaktadır. TÜBİTAK bilim, teşvik ve hizmet ödülleri, ödül yönetmeliğine göre, gelen adaylar arasından seçilmekte ve her yıl TÜBİTAK'ın kuruluş günü olan 24 Temmuz'da ilan edilmektedir. Ödül alanların tam listeleri, her yıl tören için basılan kitapçıklarda bulunmaktadır.[21]

21 Kurumun yönettiği diğer ödüller: Hüsamettin Tugaç Vakfı'nın 1981'den beri verdiği "Hüsamettin Tugaç ödülü" (bunu BAYG [Bilim Adamı Yetiştirme Grubu] yönetir); 1992'den beri verilen TÜBİTAK-TWAS (Üçüncü Dünya Bilimler Akademisi) Bilim Ödülü, (bu ödül 2003'ten beri TWAS [The Academy of Sciences for the Developing World] teşvik ödülüne dönüşmüştür); 1998'den beri verilen TÜBİTAK-TTGV(Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı)-TÜSİAD teknoloji ödülü.



1968 Bilim Ödülü töreni 11 Kasım 1968'de Ankara'da Cumhurbaşkanı Cevdet Sunay tarafından verildi. Mühendislik dalında ödül alan Prof. Dr. Ratip Berker törene katılamadı. Solda temel bilimler kimya dalında ödül alan Prof. Dr. Bahattin Baysal, yanında temel bilimler fizik dalında ödülün sahibi Prof. Dr. Feza Gürsey.

TÜBİTAK Bilim Kongreleri

Kurum başlangıcından itibaren, bilimsel faaliyetlerin en önemli biçimlerinden biri olan ulusal ve uluslararası bilimsel toplantıları gündeme getirmiştir. O dönemde bilimsel toplantılar çok sık olmamakla birlikte, üniversiteler ve bazı devlet araştırma kuruluşları tarafından belli alanlarda düzenlenmektedir. Genel bilim kongreleri yapma cesaretini göstermek de, tüm temel bilimleri kucaklayan ilk üniversite dışı ya da üstü kuruluş olarak genç TÜBİTAK'a düşmüştür. İlk bilim kongresi 4-6 Ekim 1967'de Ankara Üniversitesi Fen ve Eczacılık fakültelerinde, 13 seksiyonda, 400'den fazla bilim adamının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Kongrede tanınmış bilim adamlarına "çağrılı tebliğler" de hazırlatılmıştı ki, bu önemli bir yenilik sayılabilir. Açılış törenine cumhurbaşkanı, millet meclisi başkanı, başbakan, bakanlar, tüm rektörler şeref vermiş, Başbakan Süleyman Demirel, hükümetin bilim ve araştırmaya verdiği önemi belirten bir konuşmay-

TABLO 10.1
Bilim Kongresi

	Tarihi	Yeri
I.	4 – 6 Ekim 1967	Ankara Üniversitesi Fen ve Eczacılık Fakülteleri
II.	17-19 Kasım 1969	Ankara Üniversitesi Fen ve Eczacılık Fakülteleri
III.	25-27 Ekim 1971	Ankara Üniversitesi Fen ve Eczacılık Fakülteleri
IV.	5-8 Kasım 1973	Ankara Üniversitesi Fen ve Eczacılık Fakülteleri
V.	29 Eylül-2 Ekim 1975 İzmir	
VI.	17-21 Ekim 1977*	
VII.	Çeşitli tarih ve Yerlerde:	
Temel Bilimler	6-10 Ekim 1980	Kuşadası Sümerbank Eğitim ve Dinlenme Tesisi
Mühendislik	29 Eylül-3 Ekim 1980	Kuşadası Sümerbank Eğitim ve Dinlenme Tesisi
Tıp	29 Eylül-3 Ekim 1980	Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
Veteriner ve Hayv.	29 Eylül-3 Ekim 1980	Pendik Veteriner ve Kontrol Araştırma Enstitüsü
Tarım ve Ormancılık	6-10 Ekim 1980	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Eğitim ve BAYG**	6-8 Ekim 1980	TÜBİTAK Toplantı Salonu
Çevre Sorunları	3-7 Kasım 1980	İstanbul Teknik Üniversitesi

(*) MAG (Mühendislik Araştırma Grubu) tebliğleri 24-28 Ekim 1977 de düzenlenen toplantılarda verilmiştir.
(**) Bilim Adamı Yetiştirme Grubu.

TABLO 10.2
TÜBİTAK Bilim Kongrelerine Sunulan Tebliğlerin Bilim Dallarına Dağılımı

Alanlar	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Toplam
Temel Bilimler	52	127	178	168	172	296	287	1280
Mühendislik	50	95	123	152	178	277	376	1251
Tıp	74	95	124	65	99	147	258	862
Veteriner ve Hayvancılık	36	55	69	51	88	81	140	520
Tarım ve Ormancılık	36	49	83	78	105	149	256	756
Eğitim ve BAY alanı	16	18	15	11		22	30	112
Çevre Sorunları						48	53	101
Toplam	264	439	592	525	642	1020	1400	4882

la çalışmaları başlatmıştır. 1980'de, çok yerde ve farklı tarihlerde yapılan VII. ve son bilim kongresinden sonra, Bilim Kurulu 2. 3. 1982 gün ve 317 sayılı kararıyla "bütün disiplinleri kapsayan bilim kongresi yerine, belirlenmiş olan ilkeler çerçevesinde sempozyum, kongre vb. bilimsel toplantılar düzenlenmesi esasını benimsemiştir." Bilim kongreleriyle ilgili bilgiler Tablo 10.1 ve 10.2'de özetlenmiştir.

Genel Sekreterliğin Oluşması

Genel sekreterlik, kurumun kanunda gösterilen ve/veya Bilim Kurulu'nun verdiği görevleri gerçekleştiren, gerçekleştirilmesini denetleyen ve koordine eden en üst düzey icra organıdır. Genel

Sekreterlik ofisi dışında, personel, muhasebe, satın alma vb. normal yönetim işlevlerini gören tüm birimler buraya bağlıdır. Yukarıda da belirtildiği gibi, Bilim Kurulu tarafından tüm üyelerin katıldığı ilk toplantıda görevlendirilen Prof. Dr. Hikmet Binark, kurumun geçici genel sekreteri olarak 26.12.1963'ten 1.6.1964'e kadar görev yapmış, ilk iki grubun (BAYG ve TOAG) oluşması bu dönemde gerçekleşmiştir.

Genel Sekreterler

Kurumun ilk kurucu Genel Sekreteri İTÜ'den Prof. Dr. Nimet Özdaş (makine elemanları) 1 Haziran 1964'te göreve başlamış ve kanunda gösterilen diğer yapılar oluşmaya, ilk daimi Genel Sekreterlik personeli atanmaya başlanmıştır. Atama olayını Özdaş hatıralarında anlatmaktadır. Prof. Özdaş kendisine ilk teklifin, Hikmet Binark'ın tavsiyesiyle, Mart 1964'te üniversitedeki odasına gelen Cahit Arf tarafından yapıldığını, sondaj niteliğindeki bu görüşmede, sadece Arf'ın bu konudaki görüşlerini dinlemekle yetindiğini söylüyor. Arf ikinci görüşmede teklifi daha açık bir şekilde yaparak, Genel Sekreter olarak kendisinin geniş salahiyetle çalışacağını ifade ediyor.

Özdaş, o sırada, İTÜ Elektronik Hesap Merkezi müdürü ve TOE'de[22] görevli olduğu için düşünmesi gerektiğini ve bazı şartları olacağını ifade ediyor ancak, Mayıs 1964 başlarında, beklemediği bir sırada, kendisini Genel Sekreter olarak atayan Başbakan ve Cumhurbaşkanının onayladığı ikili kararname tebliğ ediliyor. Tabii ki, görevi kabul etmemek de mümkün değil; Özdaş, üniversiteden (İTÜ) iki yıllığına görevlendiriliyor, Ankara'da 1 Haziran 1964'te göreve başlıyor. Toplantılar için kuruma Başbakanlıkta bir müsteşar yardımcısı odası ile yanındaki küçük oda (sekreter odası olmalı) tahsis edilmiştir. Devlet, her nedense, DPT'nin kuruluşundaki cömertliği kuruma göstermemiş, geçici olarak bir buçuk odalık bir yer ayırmıştı. Başbakanlığın bir memuru da Kurum idari işlerinde yardımcı oluyordu; çekirdek kadronun hızla kurulması gerekiyordu.[23] Tabiatiyle, başbakanlığa giriş ve çıkışın bir formalitesi olduğundan, kurumun kendisine hızla bir mekân bulması zorunluluğu vardı (Özdaş, 1998, 9-8).

Özdaş'ın üniversiteden (İTÜ) aldığı izin Mayıs 1966'da bittiği için, Bilim Kurulu onun yerine Ege Üniversitesi'nden Prof. Dr. Mustafa Uluöz'ü[24] (gıda teknolojisi) seçmiştir. İkinci Genel Sekreter, 5.9.1966'da göreve başladı (bu arada Nimet Özdaş vekaleten görevi sürdürdü); ancak Uluöz Ege Üniversitesi'ne rektör seçildiği için, 13 Kasım 1967'de Genel Sekreterlikten ayrılmış;

---

22 Türk Otomotiv Endüstrileri (TOE), Tuzla'da cip ve kamyon üretmek üzere kurulmuş ilk Türk taşıt aracı tesisiydi.

23 Hatıralarında; Özdaş kurumun ilk muhasebe müdürü olarak Hadi Özbek'i, önce hukuk müşaviri ve kısa bir süre sonra ilk Genel Sekreter Yardımcısı olacak Refet Erim'i ve kendi sekreteri Nermin Özveren'i nasıl seçtiğini de ayrıntılarıyla anlatıyor (Özdaş, 1998, aynı yerler). Çeşitli görevlerden sonra Kuruma, yine hukuk müşaviri sıfatıyla 1998'de dönen Refet Erim 2003 sonunda emekli oldu. Nimet Özdaş, kurumun diğer araştırma gruplarını ve organlarını hızla oluşturacak, araştırma enstitüsü fikrini hızla geliştirecek, sonra bu projenin başına geçecekti.

24 Özdaş, Uluöz'ün kararnamesini Başbakan Demirel'e imza için götürdüğünde, Süleyman Bey'in "biz Kurumu ziraatçiler başına gelsin diye kurmadık, burası daha ciddi bilim adamlarının yeri" diyerek bunu imzalamak istemediğini ve İTÜ'deki hocalığını kullanarak, kendisinin yeni kurulan Marmara Araştırma Enstitüsü'nün başına geçmesi şartıyla, kerhen onayladığını" bir sohbetimiz sırasında anlatmıştı. İlgililer artık tarihe mal olduğuna göre, 40 yıllık bu olayı Prof. Özdaş zarafetinden açıklayamamış olsa bile bizim bunu kayda geçirmemiz gerekli diye düşünüyorum. Aynı Demirel, daha sonra bir orman mühendisini TÜBİTAK'a Genel Sekreter atayacaktır.

yerine 10 Şubat 1968'de ODTÜ öğretim üyesi Halim Doğrusöz seçilmiş, kararnamesi 15.3.1968'de imzalanarak, göreve başlamıştır. Aradaki zamanda, Bilim Kurulu üyesi Prof. Dr. Mecit Çağatay Genel Sekreterliğe vekalet etmiştir.

Kurumun Genel Sekreterleri ve Görev Süreleri (1964 – 1988):
Prof. Dr. M. Nimet Özdaş (1.6.1964 - 23.7.1966)
Prof. Dr. Mustafa Uluöz (5.9.1966 - 12.11.1967)
Prof. Dr. Mecit Çağatay (V) (12.11.1967 - 17.3.1968)
Doç. Dr. Halim Doğrusöz (18.3.1968 - 1.2.1969)
Prof. Dr. Kazım Ergin (20.3.1969 - 1.11.1969)
Prof. Dr. Mecit Çağatay (V) (1.11.1969 - 2.8.1970)
Prof. Dr. Muharrem Miraboğlu (3.8.1970 - 27.7.1974)
Prof. Dr. Akif Kansu (V) (28.7.1974 - 30.10.1975)
Prof. Dr. Sadık Kakaç (V) (31.10.1975 - 22.2.1976)
Prof. Dr. Naci Bor (V) (23.2.1976 - 6.7.1977)
Prof. Dr. Tevfik Karabağ (7.7.1977 - 16.11.1983)
Dr. Nejat İnce (17.11.1983 - 1.4.1986)
Prof. Dr. Aral Olcay (V) (2.4.1986 - 20.2.1987)
Prof. Dr. Sümer Şahin (20.2.1987 - 14.1.1988)

Genel Sekreter Yardımcılıkları

Kurumun ilk Genel Sekreter Yardımcısı (idari) Refet Erim'dir; daha önce hukuki ve idari işler müdürü olarak görev yapıyordu.[25] Sonra 1970 yılında Genel Sekreter Teknik Yardımcılığı ihdas edilerek, bu göreve Yük. Müh. Ayhan Çilingiroğlu atanmıştır; 1984 yılında Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu kurulduğunda, kurumun örgüt yapısında bazı değişiklikler gerçekleştirilmiş, bu kurulun sekreterya görevini yapacak olan TÜBİTAK içinde, teknik çalışmaları yürütmek üzere, yeni bir 'Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu İşleri Müdürlüğü' ihdas edilerek, eski Bilim Politikası Ünitesi yerine, 'Araştırma ve Geliştirme Planlaması Müdürlüğü' kurulmuştur. Diğer bazı değişikliklerle birlikte, örneğin, 'Enstitü ve Gruplarla İlişkiler Müdürlüğü' ihdası gibi, sayıları artan birimler de göz önünde tutularak, planlama ve koordinasyondan sorumlu yeni bir genel sekreter yardımcılığı kurulmuştur.

Genel Sekreter İdari Yardımcıları
Refet Erim, 1.3.1968 - 3.10.1980
Faruk Molu, 27.5.1981 - 8.2.1982
Şakir Sağbil 8.2.1982 (vekaleten), 15.4.1982 - 24.12.1983

25 Kurumun ilk muhasebe müdürü Hadi Özbek, aynı zamanda personel işlerine de bakıyordu. Genel sekreter sekreteri ve daha sonra özel kalem müdürü pozisyonunda Nermin Özveren, kütüphane müdürü pozisyonunda da Meral Alankuş bulunuyordu.

Mehmet Karavelioğlu 6.3.1984 - 31.3.1985
Engin Bellisan 1.4.1984 - 2.7.1985
Halil Akçapınar 3.7.1985 - 4.4.1986
Engin Bellisan 5.4.1986 - 15.6.1986
Aykut Pekcan 16.6.1986 - 12.3.1987
Yılmaz Batur, 16.6.1986 - 12.3.1987 (vekaleten) 24.8.1987 - 8.1.1988
Mustafa Yıldırım, 8.1.1988 - 24.2.1988 (vekaleten)

Genel Sekreter Teknik Yardımcıları
Yük. Elk. Müh. Ayhan Çilingiroğlu, 20.10.1969 - 13.12.1970
(Çilingiroğlu'ndan sonra 8 yıl atama yapılmamıştır).
Prof. Dr. Hakkı Oranç 2.10.1978 - 31.3.1980
Prof. Dr. Uğur Büget 15.5.1980 - 3.7.1984
Prof. Dr. Dinçer Ülkü 3.7.1984 - 25.12.1984
Okay Çakıroğlu 8.2.1985 - 6.5.1986
Prof. Dr. Mehmet Tomak 8.9.1986 - 14.5.1987
Prof. Dr. Ahmet Yüksel Özemre 15.5.1987 - 15.6.1987

Genel Sekreter Planlama ve Koordinasyon Yardımcıları
Yük. İnş. Müh. Ender Arkun 3.1.1985 - 1.11.1985 (vekaleten)
Prof. Dr. Mehmet Ergin 1.11.1985 - 3.9.1987
Prof. Dr. Adnan Şaplakoğlu 3.9.1987 - 22.1.1988 (vekaleten)
Sami Ateş, 11.9.1987 - 22.1.1988 (vekaleten)

İlk Araştırma Üniteleri

TÜBİTAK'ın, kanununda gösterilen organlarını oluşturduktan hemen sonra, resmi bir bilim politikası organı olarak, asli görevine yardımcı olmak üzere, ilk kurduğu birim Bilim Politikası Ünitesi (BPÜ) olmuştur. Bilim Kurulu'nun 20.8.1964 tarihli 9. toplantısında bu karar alınmıştır. Bundan sonra da, Bilim Kurulu'nun 16.6.1965 tarihli 22 sayılı toplantısında, "kurumun bilim planlaması çalışmalarına analitik bir veçhe verilmesi, araştırma projelerinin sevk ve idaresi ve bizatihi harekat araştırması alanında araştırma yapılabilmesi amacıyla bir Harekat Araştırması Ünitesi kurulmasına karar verildi". Bu birimlerin çalışmaları, özel bir önem taşıdığından, ayrı bir bölümde ele alınmıştır. Bunların dışında, araştırma gruplarına ve/veya genel sekreterliğe bağlı bazı araştırma ünitelerinin, ilk yıllardan itibaren kurulduğu görülmektedir. BPÜ hakkındaki bilgiler diğer bölümdedir.

1965 yılı faaliyet raporu şunları yazıyor: "Kurumun görev alanına giren konuların hepsi ihtisas organları olan araştırma grupları tarafından kapsanmamakta, bu amaçla ayrı özelliği olan hizmetlerin görülebilmesi ve çalışmaların yapılabilmesi veya memleketimizde gelişmemiş olan

araştırma disiplinlerinin geliştirilmesi ve ileride kurulacak araştırma enstitüsüne eleman hazırlanması amacı ile bazı üniteler kurulması gerekmektedir." Bu amaçla, ilk örnek olarak, uygulamalı matematikle sosyal bilimler arasında bulunan 'Harekat Araştırması Ünitesi' kuruldu ve bunu, gruplara bağlı olarak kurulan, tamamen temel ve uygulamalı bilimler alanındaki, 'Araştırma Üniteleri', 'Desteklenen Üniteler', 'İhdas Edilmiş Üniteler', vb. adlarla ortaya çıkan çeşitli uygulamalar izledi. Ancak başlangıçta istenen miktarda proje gelmemesi ve bazı konuların gruplarca önemli sayılması nedeniyle, bir çare olarak, güdümlü proje kavramı, TÜBİTAK'ın ilk yıllarında ortaya atılmıştır. İkinci faaliyet raporunda şöyle denir: "Kurum destekleyeceği projeleri, araştırıcılar tarafından teklif edilen projeler arasından seçmek mecburiyetinde olduğundan, araştırma faaliyetine belli bir yön verebilme ve kaynakları belli hedeflere tevcih edebilme bakımından pasif vaziyettedir. Bu mahzuru giderebilmek için, öncelikle araştırılması gereken konuların tespit edilerek, bu konularda araştırma yapılmasının sağlanması gerekmektedir... bu yolla... (kurum) daha aktif bir duruma geçebilmektedir." Kurum bu yöntemle, 1966'da çeşitli alanlarda, geliştirme niteliğinde 7 proje seçmiş ve desteklemekteydi.[26] Söz konusu raporda, akademik (temel) araştırmaların teşvikinin, TÜBİTAK araştırma gruplarının inisiyatifine terk edildiği anlaşılmaktadır. Kısa bir süre sonra kurulacak Endüstriyle İlişkiler Ünitesi, sanayi sorunlarına yönelecek ve gruplar, kendi alanlarında bazı destek mekanizmaları geliştirmeye çalışacaklardır.

Kurumun Merkez Binası, Kütüphanesi ve Matbaası

TÜBİTAK'ın ilk merkez binası, ünlü gazeteci Mümtaz Faik Fenik'in eşi Adviye Fenik'ten kiralanan, TBMM civarında, Havuzlu Sokak No. 16'daki (eski Sovyet Sefareti'nin arkası) iki katlı, bahçeli bir villaydı.[27] Kurum burada 17 Ağustos 1964'te faaliyete geçmiştir.[28] Kurumun kütüphanesi de bu binanın bodrum katında kurulmuştur.[29]

26 Konular gelişen bir ülkenin 1960'ların ortasındaki tekno-ekonomik yaklaşımına örnek teşkil etmesi bakımından ilgi çekicidir: Türk tiftiklerinin kıymetlendirilmesi; Türk çinko cevherinden çinko oksit çıkarılması; köy konutlarında çatı araştırması; Türkiye'de şap hastalığı ile ilgili problemler; kasaplık piliç üretiminde kullanılacak anaç materyalin elde edilme imkânları; tütün kalitesini düşürmeden verimini artırma; Türk tütününün kanser yapıcı etkisi konulu projeler, o sıralarda iktisat literatüründe gelişmekte olan uygun" [appropriate] teknoloji kavramlarına örnek oluşturabilirdi.

27 Bu bina, 2006'da hâlâ ayaktaydı ve SSK'ya ait bir kreş olarak hizmet veriyordu; oysa bu binanın bir TÜBİTAK veya "bilim ve teknoloji politikası müzesi" olarak saklanması ne kadar şık olurdu.

28 "Cahit Arf Bilim Kurulu'nda bana, 500-600 liralık bir apartman dairesi bulursun demişti. Ankara'da Başbakana bağlı bir araştırma kurumuna yakışır bir yer bulmak kolay değildi. Dr. Topaloğlu'nun yardımıyla... bahçe içinde bir villa bulundu. Kirası 4000 lira idi. Hemen iki yıllığına kontrat yapıp tuttum. Aslında bina yeteri büyüklükte değildi, fakat 'presentable' ve toplantılar yapmaya elverişli idi... Kurumu da tanıtma amacıyla bir açılış kokteyli verelim, dedik... Davetiyeleri Cahit Arf hoca adına hazırlattım ve kendisi o sırada İstanbul'da olduğu için telefonla açılış gününü bildirdim. 'Sen ne yapmışsın, pahalı bir yer tutmuşsun, açılışa gelmiyorum', dedi. Zar zor hocayı ikna ettik. Açılış güzel oldu" (Özdaş, 1998, 7).

TÜBİTAK'ın ilk binasındaki açılış kokteyline asteğmen üniformasıyla katılan Karaosmanoğlu, Cahit Arf'a "bu bina TÜBİTAK için küçük değil mi?" diye sorduğunda, Arf'ın biraz da irkilerek, "TÜBİTAK hiçbir zaman bir bürokrasi olmayacaktır, çok uzun zaman biz bu binada kalacağız" dediğini naklediyor. (TÜBİTAK, 2000, 25)

29 2000 yılında, periyodikler ULAKBİM'in Cahit Arf Bilgi Merkezi'ne toplandığından, kitap da temel bilimlerde önemini yitirdiğinden ve artık kitap alımı yapılmadığı için, bilimsel bakımdan hızla eskiyen kütüphane, kalan kitaplarını bu merkeze devrederek kapatılmıştır.



TÜBİTAK'ın şimdi çocuk yuvası olan Havuzlu Sokak'taki ilk binasının son yıllardaki görünümü.

Daha sonra 1966'da, Kızılay civarında, Bayındır Sokak 33 numaradaki 6 katlı apartman kiralanmış, kurum merkezi 17 Ağustos 1966 tarihinden itibaren burada çalışmaya başlamıştır. Kurum 1972 yılında Ankara Atatürk Bulvarı 221'de, biner metrekarelik 4 arsa üzerinde inşa edilmiş, arka cepheleri Tunus Caddesi'ne bakan mevcut iki binayı, kurum merkezi yapmak için satın almıştır. Daha önce ABD-AID tarafından kullanılan bu iki eski bina tamir ve tadil edilerek, Haziran 1973'te kurum merkezi Bayındır Sokak'tan buraya taşınmıştır.

Dört katlı iki binanın bulunduğu bu 4 dönümlük arsaya, 1988'de temeli atılan, günümüzde TÜBİTAK merkezi olarak kullanılan 21 katlı yeni bir prestij binası inşa edilmiştir. Bu bina, Ekim 1990'dan itibaren kısımlar halinde hizmete alınmıştır. Yeni bina inşa edilirken, kurum birimleri, Ulus İskitler Caddesi'nde ve Kızılay'da, Emek İş Hanı'nda görev yapmıştır. Kurumun Bayındır Sokak'ta 1967'de kurup Atatürk Bulvarı'na taşıdığı matbaası da, yeni binada teknik olarak çok gelişmiş olmasına rağmen, ekonomik bulunmayarak ve/veya başka nedenlerle, 2004 tarihinde kapatılarak dağıtılmıştır.

Kurumun İlk Bütçesi ve Murakıplar Kurulunun Teşkili

Kurumun fiilen oluştuğu 1965-65 mali yılına isabet eden ilk bütçesinin müfredatı şöyledir: Gelir kalemleri: Başbakanlık bütçesinden verilen 3.150.000 TL, 1963'ten intikal eden 393.264 TL ile diğer gelirle 3.587.850 TL olmuştur. Giderlerin dökümü: Yönetim giderleri 797.362 TL; araştırma giderleri 91.794 TL; eğitim giderleri 68.389 TL; toplam 957.546 TL olup, 1965'e 2.630.304 TL devredilmiştir.

Kurumun bütçe gelişmeleri hakkında aşağıda bilgi verilecek, bütçenin işlevlere göre incelenip, temel işlevlerin bütçe verileriyle değerlendirilmesi ilgili bölümde yapılacaktır. Bütçe tamamen birinci sınıf (anonim) şirket muhasebesine göre tutulmakta olup, uygulama esasları, 278 sayılı kanunda yapılan değişikliklere göre ve denetim raporlarıyla zaman içinde evrimleşmiştir. Bu maddelerin uygulanmasında ilk yıllardaki bir tereddüt nedeniyle, denetim mekanizması ancak 1966'da harekete geçirilmiştir.

Başbakan tarafından atanan ilk Denetleme Kurulu'nda yer alanlar Ahmed Kadıoğlu, Sadettin Ertur, Münir Ekşi'dir. Yüksek Denetleme Kurulu'ndan (Âli Murakabe Heyeti) Ziya Kayla, Rüştü Adak, Faruk Tarkan, Niyazi Artunkal; Sayıştay'dan Nazif İymen, Özcan Saygun; Maliye Bakanlığı'ndan Hakkı Özkazanç'tan meydana gelen İbra Kurulu, 20 Haziran 1966-26 Eylül 1966 tarihleri arasında, 1963, 1964 ve 1965 yılları hesaplarını ve bilançolarını oybirliğiyle onaylamıştır.

Yayın Faaliyetleri

Popüler yayınlar *Bilim ve Teknik* dergisi, *Bilim Çocuk* dergisi ve kitaplardır. Bilim kültürünün yaygınlaştırılması için popüler bir dergi çıkarılması için ilk karar Bilim Kurulu'nun 11.5.1964 tarihli 6. toplantısında alınmıştır. Yaklaşık 3 yıl boyunca derginin adı, içeriği, okuyucu düzeyi, hacmi, ebadı, yayın kurulu, "popüler bilim dergisi redaktörler kurulu statüsü" (Bilim Kurulu 1.7.1967 tarihli ve 60. toplantı), telif ücretleri vb. konular tartışılıp kararlar alınmış ve *Bilim ve Teknik* dergisinin ilk sayısı 1 Ekim 1967'de yayımlanmıştır. İlk sayısı 5000 basılıp[30] tamamen tükenen aylık derginin bundan sonraki sayıları 7000-7500 adet arasında basılmaya başlanmış ve çok önemli bir talebi karşıladığı anlaşılmıştır. Derginin tirajı 1983'te 105 bine çıkmıştır; günümüzdeki (2005) tiraj, kardeşi sayılan *Bilim Çocuk* dergisi ile birlikte 40-50 binlerdedir. Kurum 1993 yılından itibaren de, tercüme ve telif 200'e yakın kitap bastırarak, çok kaliteli ve makul fiyat politikasıyla bilim-teknoloji kültürünü yaymayı amaçlamaktadır; bu kitapların toplam tirajları 5 milyonu aşmıştır.

Kurum, Aralık 1976'dan itibaren *Doğa* başlıklı Türkçe bilim dergisi yayınlamaya başlamıştır. Yılda 4 sayı çıkan dergi, Ocak 1980'den başlayarak, her biri yılın belli aylarında yayımla-

---

30 İlk sayıda ilginç bir olay yaşanmıştı. Editör, o yıl çıkan Amerikan otomobil maketlerinin [matchbo] fotoğraflarını renkli olarak (dergi ilk yıllarda renksiz, belli sayfaları ise, kuşe kâğıdına renkli basılıyordu), iç-orta sayfaya basmış, piyasaya verilmek üzereyken dergiyi gören Bilim Kurulu Başkanı Cahit Arf, "biz daha ilk sayıdan araba reklamı mı yapmaya başladık" diyerek küplere binmişti. Bunun üzerine, dergi toplatılarak orta sayfalar çıkarılmış ve piyasaya öyle verilmişti. Bu anekdotu Refet Erim ayrıntılarıyla anlatır.



1967'nin Ekim ayından itibaren hiç aksamadan devamlı yayınlanan TÜBİTAK'ın aylık popüler dergisi *BİLİM VE TEKNİK*'in ülkemizde bilimin geniş kitlelere yayılmasında çok büyük katkısı bugün de süregelmektedir. *BİLİM VE TEKNİK*'in kapağında 1968 bilim ödüllerinini sahipleri Baysal ve Gürsey'in yeraldığı 10. sayısı.

nan 5 seri haline getirilmiştir, sonra 1987'de 10 konuya ayrılmış, zamanla Türkçe makalelerin sayısındaki azalma nedeniyle tedricen, İngilizce yayın yapılmaya başlanmış ve sonunda, hepsi İngilizce yayın yapan 12 alan dergisine dönüşmüştür. Bunların hepsi *Turkish Journal of...* diye başlar ve konuları tarım ve ormancılık; biyoloji; botanik; kimya; yer bilimleri; elektrik mühendisliği; çevre mühendisliği; matematik; sağlık bilimleri; fizik; veterinerlik; zoolojidir. Kimya, veterinerlik ve yer bilimleri dergileri, *Science Citation Index*'e (SCI) girmeyi başarmış olup, diğerleri de sıradadır.

Dokümantasyon Hizmetleri ve TÜRDOK'un Kuruluşu

İkinci yıl faaliyet raporu, kanunun 2/i maddesinin verdiği görevi yerine getirmek amacıyla, milli seviyede bir bilimsel ve teknik dokümantasyon merkezi kurmak üzere hazırlık çalışmalarının 1965 yılı içinde bitirildiğini belirterek, bu alanda UNESCO ve NATO-AGARD'dan[31] uzmanlar istenildiğini kaydetmiştir; bu uzman Ocak 1966'da gelmiştir. Merkeze 1966 yılında bir müdürle iki uzman atanmış, bunlar 1967 başında Avrupa ülkelerinde bir inceleme gezisi yapmışlar, merkezin teknik teçhizatı da, ithal edilmek üzere sipariş edilmiştir. Böylece, Dokümantasyon Merkezi, 1967 yılı içinde küçük bir kadroyla çalışmaya başlamıştır. Artık, kısaltması TÜRDOK olan Türkiye Bilimsel ve Teknik Dokümantasyon Merkezi, sınırlı kadrosu ile, kimya, veterinerlik hayvancılık ve mühendislik alanlarında faaliyet göstererek *Key to Turkish Science* başlıklı İngilizce bir 'abstrak' periyodiği yayınlamaya başlamıştır. Kurum kütüphanesi bu merkeze bağlanmıştır.

Kurumun İlk Dış İlişkileri Hakkında

Kurum, henüz ayrı bir uluslararası ilişkiler birimi kurmadan önce, genel sekreterlik düzeyinde bu alanda ilk faaliyetlerini gerçekleştirmiş, CENTO[32] Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Sempozyu-

---

31 Advisory Group for Aeronutical Research and Development.

32 CENTO, Türkiye, İran ve Pakistan arasında, bu ülkelere ilave olarak Irak Krallığı'ndan oluşan Bağdat Paktı'nın, Irak rejiminin bir darbeyle yıkılmasından sonra (1958), geri kalan ülkelerle yeniden kurulan bir merkez ittifakı idi.

mu'na katılarak varlık göstermiştir. Ayrıca TOAG'ın iki üyesi, incelemeler için İsrail'e gönderilmiş ve en önemlisi, OECD'nin daveti üzerine Bilim Kurulu'nun iki üyesi Paris'e giderek kurum adına ilk temaslarda bulunmuştur.[33] Bu ilişki, dünyadaki en önemli bilim politikası örgütü sayılabilecek OECD ile, çok uzun sürecek ilişkilerin ilk adımı sayılmalıdır. Dış ilişkiler, günümüzde bilim ve teknoloji politikasının ayrılmaz bir parçası haline geldiği için konunun ilgili bölümde ele alınması uygun görülmüştür.

Araştırma Gruplarının Oluşması

Kanun, 6 araştırma grubu saymıştır. Bunların içinde, başlıca görevi burs sistemleri yönetmek olan Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nu (BAYG), özelliği nedeniyle başka bir çerçevede inceleyeceğiz. Diğer 5 araştırma grubu ile birlikte gruplar şu sırayla kurulup çalışmaya başlamışlardır (Tüm grupların ilk üyeleri ve grup yürütme komitesi sekreterleri Ek'te gösterilmektedir. Burada ilk sekreterler ve kuruluş tarihleri zikredilmiştir):

- İlk kurulan **Bilim Adamı Yetiştirme Grubu** (kısaca BAYG) olmuştur; üyeleri 7.2.1964'te seçilerek göreve başlamıştır. İlk Grup Yürütme Komitesi sekreterliğini 7.2.1964'ten itibaren tedviren yürüten Prof. Lütfullah Ulukan, görevi, 1.3.1965 tarihinden itibaren, üyeliğe asaleten seçilmiş ve aynı zamanda Yürütme Komitesi sekreterliğini, vekaleten yarı zamanlı olarak yürüten Dr. Okan Gürel'e devretmiştir. Dr. Süleyman Çetin Özoğlu 18.10.1965 tarihinde yarı zamanlı üye-sekreter olarak atanmış ve 1.4.1966'dan 1.4.1973'e kadar bu görevi tam zamanlı yürütme sekreteri olarak yapmıştır.
- **Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu** (kısaca TOAG), üyeleri 27.3.1964'te seçilerek göreve başladı; ilk grup üye-sekreteri Doç Dr. Feridun Topaloğlu'dur; 19.6.1964'te göreve başlamış ve 5.4.1980'e kadar görevde kalmıştır.
- **Matematik, Fiziki ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu**, 10.9.1964'te kurulmuştur. İlk Grup Sekreteri (vekaleten) Prof. Dr. Tevfik Karabağ'dır ki, daha sonra kurumun Genel Sekreteri de olacaktır. Prof. Dr. Cahit Ünal, grup sekreteri olarak 1.6.1965 - 9.4.1966 arasında görev yapmıştır. Grubun adı, 1976'da **Temel Bilimler Araştırma Grubu** (kısaca TBAG)[34] olarak değiştirilmiştir; günümüzde de böyledir.
- **Mühendislik Araştırma Grubu** (kısaca MAG), 10.9.1964'te kurulmuş, ilk Grup Sekreteri Yük. Müh, Turhan İskit 1.1.1965'te göreve başlamış ve 15.1.1967'de ayrılmıştır.
- **Tıp Araştırma Grubu** (kısaca TAG), 24.10.1964'te teşekkül etmiştir. İlk Grup Sekreteri Prof. Dr. Şükrü Kaymakçalan'dır (1.12.1964 - 1.2.1968). Bu grubun adı, 1994'te "Sağlık Bilimleri Araştırma Grubu" (SBAG) olarak değiştirilmiştir; günümüzde de böyle ifade edilmektedir.

---

33 Aralık 1964'te Paris'e gidenler, Genel Sekreter Prof. Dr. M. N. Özdaş ile Prof. Reşat Garan'dır; bilim politikası anlamında en üst düzeyde temaslar yapılmıştır.

34 Bu grubun kısaltması, henüz bu adı almadan önce de Temel Bilimler Araştırma Grubu'nun baş harflerinden oluşuyordu. Aslında grup adlarının kısaltmaları, ilk faaliyet raporunun proje kodlamalarında görülür; gruplar projeleri, kendi kısaltmalarıyla numaralandırmaya başlamışlardır. Grup kısaltmalarının resmi bir ifade halinde ilk kez görüldüğü yer 9. faaliyet raporudur. Bundan sonra gruplar daha çok kısaltmalarla anılacak, bu da kurumun iç yapısını bilmeyenler için oldukça önemli bir kargaşa yaratacaktır.

- **Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma** Grubu (kısaca VHAG), 25.1.1965'te kurulmuştur. İlk Grup Sekreteri Dr. Cahit Yalçın'dır; 1.5.1965'ten 1.7.1972'ye kadar görev yapmıştır. (Kişilerin buradaki akademik unvanları, o zaman sahip oldukları unvanlardır.)

Gruplar kurulur kurulmaz çalışmalara başlamışlar, duyurularla proje önerileri beklemişlerdir. Örneğin, MAG'a 48 proje teklifi gelmiş, bunlardan 13'ü kabul edilerek desteklenmeye başlanmıştır. Bir fikir vermek için, ilk proje tekliflerini sıralayalım: TBAG, 5; MAG, 48; TAG, 42; TOAG, 26; toplam 121 proje önerisi. Kurumun akademik araştırmaları, On birinci Bölüm'de nicel ve nitel biçimde, ayrıntıyla ele alınmıştır. Ancak, ilk projelerle birlikte, Bilim Kurulu'nun ilk toplantısından itibaren, günümüze kadar gelen yöntem tartışmalarının başlaması kaçınılmazdı. Prof. Özdaş, 1964 Haziran ayının ilk haftasında ilk kez katıldığı Bilim Kurulu toplantısını şöyle anlatıyor (Özdaş, 1998, 5-6):

> "Bu toplantıda ilk sorun hemen kendini gösterdi. Bilim Kurulu üyeleri ülkemizdeki önemini göz önüne alarak Tarım ve Ormancılık Grubu Yürütme Komitesi üyelerini evvelce seçmişti. Bu grup da ormancılıkla ilgili sekiz proje teklifi sağlamıştı. Projeleri grup adına Prof. Fehim Fırat takdim etti. Belki de, ilk gelen projeler bunlar olduğu için herkes memnun görünüyordu. Ben bu ilk toplantıda konuşmadan dinlemeyi tercih ettim. Projelerin hepsi çok uzun süreli, otuzar yıllıktı ve her proje için de bir jip isteniyordu. İtiraz olmadığı için projelerin kabul edildiği izlenimi vardı. Toplantıdan sonra Cahit Hoca'ya, 'bu projeleri nasıl kabul edersiniz' dedim. Bana 'Ne yapayım, Fehim Fırat rektörlük yapmış çok muhterem bir zattır, nasıl reddederdik' dedi. Tabii, bu projeleri takdim edildikleri şekli ile kabul etmek mümkün değildi. Avrupa ve ABD'de proje süreleri normal olarak iki-üç yıllıktır, biz daha ilk günden akıbeti meçhul otuz yıllık projelerle yola koyulamazdık. Ayrıca kurum, kanun nazarında ne kadar serbestiye haiz gözükse bile, 8 jipi o günkü konjonktür içinde sağlamamız mümkün değildi.[35] Projeler de yapılacak araştırmalarla ilgili sistematik bilgileri içermiyordu. Ben proje müracaatlarının dışarıda olduğu gibi bir proje formuna bağlı olarak yapılmasının, bilimsel değerlendirme bakımından zorunlu olduğunu söyledim ve böyle bir form... derhal hazırlanarak 8 teklif sahibine gönderildi. İki-üç ay içinde bunların hiçbirinden ses çıkmadığı için projeler iptal edilmiş sayıldı, sorun kalmadı. Daha sonra Bilim Kurulu proje formunda bazı tadiller yaptı. Araştırma projelerini inceleme, destekleme ve izleme esasları tespit ve kabul edildi."

Kurumun araştırma gruplarının sayısı, daha önce mevcut olan Çevre Kirlenmesi Ekibi'nin 1976'da **Çevre Araştırmaları Grubu**'na (ÇAG) dönüşmesiyle yediye yükselecek, sonraları mühendislik araştırmalarının dallanmasıyla, bu sayı daha da artacaktır. Bu gelişmenin başlangıcına, ülkede çevre araştırmalarının başlaması ya da çevre sorunlarına kamunun bilimsel yaklaşımlar getirmesi açısından önemli bir adım olarak daha yakından bakmalıyız. Çevre sorunlarının giderek önem kazanması ve bu konuların disiplinlerarası bir yaklaşımla ele alınması gereği, kurumda

---

35 Kurumda genel sekreterin 1973 yılına kadar 10 yıl resmi bir makam aracı olmadığı için, arabası olan herkes gibi Genel Sekreterler de otomobillerini resmi araç gibi kullanır, bundan gocunmazlardı. Nimet Özdaş, resmi araba ve telefon bağlama işini hatıralarında anlatıyor. Telefon işini Ulaştırma Bakanı çözemiyor ama, Başbakanlık Levazım Müdürü iki günde hallediyor: "Ankara'da kritik işlerde gücün kimin elinde olduğunu... öğrenmiş olduk." (Özdaş, 8)

1970 yılından beri, önce NATO-CCMS[36] ile ortak bir çalışma şeklinde yürütülen, sonra müstakil olarak sürdürülen Ankara'nın hava kirliliğini ölçme çalışmalarının, daha geniş kapsamlı bir hüviyet kazanmasına ve 1973 başında Çevre Kirlenmesi Araştırma Ekibi'nin kurulmasına yol açmıştır. Bilim Kurulu, çevre kirlenmesiyle ilgili araştırmaların bu ekip ve ilgili araştırma grupları yürütme komiteleri arasında işbirliği ve koordinasyonuyla ilgili esasları da tespit etmiştir. 1975'te kararname ile kurulan Bakanlıklararası Çevre Koordinasyon Kurulu'nun teknik komite çalışmalarına katılmaya başlayan ekip elemanları, böylece Türkiye'de ilk kez başlayan 'çevre etkisi değerlendirme' çalışmalarını fiilen başlatmışlardır.

Bu alandaki çalışmaların giderek derinlik ve kapsam kazanması karşısında, Bilim Kurulu'nun 23.7.1976 gün ve 223 sayılı kararıyla Çevre Araştırmaları Grubu (ÇAG) kurulmuş ve yürütme komitesi seçilerek faaliyete başlamıştır. ÇAG'ın ilk Yürütme Komitesi Sekreteri Prof. Dr. Necip Berksan'dır (10.9.1976 - 11.5.1979). ÇAG 1985'te **Deniz Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu** (DEBÇAG) adını aldı. İlk kanundaki bu özgün gruplar –BAYG ve yeni kurulan ÇAG dahil– 1987'ye kadar yani 25 yılda 2868 araştırma projesi desteklemiş (45'i BAYG); bunlardan 2385 tanesi sonuçlanmış, 180'i uygulamaya intikal etmiş ve 8 adet patent alınmıştır.

Danışma Kurulları

Kurumun ilk Danışma Kurulu toplantısı ise, çeşitli kesimlerden gelen 39 kişiyle, Türk Standartları Enstitüsü'nde 29.3.1965'te toplanmıştır. Danışma Kurulu, kurumun o sırada bağlı bulunduğu Devlet Bakanı ve Başbakan Yardımcısı Süleyman Demirel'in bir açış konuşması ile çalışmalarına başlamış ve Bilim Kurulu Başkan Vekili Prof. Dr. Erdal İnönü tarafından yönetilmiştir. Toplantıda, yaşlı bir üye, Ord. Prof. Dr. Hamit Nafiz Pamir, şeref konuğu olarak bilim politikası konusundaki görüşlerini aktarmıştır. Doğal olarak, Demirel ve İnönü de bu konuda konuşmuşlar, diğer konuşmacılarla birlikte bundan sonraki danışma toplantılarının da ana gündem maddesini belirlemişlerdir: Bilim ve teknoloji politikaları.

Aslında Danışma Kurulu'nun teknik anlamda bilim politikası hazırlamak gibi önceden belirlenmiş bir görevi yoksa da, buraya katılan uzmanların kompozisyonu icabı kendiliğinden bir bilim politikası forumu oluşturduğu, yayınlanmış ve kitap haline gelmiş olan zabıtlarından ve verilen kararlardan anlaşılmaktadır. Bu açıdan da Türk bilim politikasında sağlıklı fakat, ne yazık ki fazla etkili olmayan bir ses oluşturduğu söylenebilir. Kurumun ilk kanun değişikliğinin yapıldığı 1987'ye kadar yapılan danışma kurulları kararlarının kısa bir analizi, kurumun bilim ve teknoloji politikalarının incelendiği On birinci Bölüm'ün son kesiminde ele alınmıştır. Danışma Kurulu'nun 1987 yılında yeni kanunla ortadan kalkmadan önce yaptığı 40. ve son toplantısı, 29 Aralık 1986 tarihinde, Bilim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Kemal Kafalı'nın yönetiminde, Ankara Üniversitesi 100. Yıl Toplantı Salonu'nda yapılmıştır. Tarihe karışan bu forum, başka bir ad altında, BTYK olarak 1989'da resmi bir platformda yeniden doğacaktır.

---

36 Committee on Challenges of Modern Society

TÜBİTAK ARAŞTIRMA ENSTİTÜLERİ VE KOLAYLIK BİRİMLERİNİN KURULUŞU VE GELİŞMESİ

Araştırma Enstitüleri Kurma Fikrinin Gelişmesi

TÜBİTAK'ın ilk faaliyet raporu bu konudaki yaklaşımı şöyle ifade ediyordu: "Kurumumuz, kuruluş kanunumuzun 2. maddesinin (a) bendinde açıkça belirtilen, ilgi alanımıza giren konularda araştırmaları bizzat yapacak araştırma enstitüleri kurma konusuna da önem vermiş ve ön çalışmalara başlamış bulunmaktadır. Gerçekten araştırma kurumlarının gelişmesini hızlandıran en önemli faktörlerden biri, bu kurumlara bağlı merkezi araştırma enstitülerinin kurulması ve bunların rasyonel bir şekilde çalışmalarının sağlanmasıdır. Batı ülkelerinde büyük başarı sağlamış araştırma konseylerinin hepsi, memleketlerinin bilimsel ve teknik gelişmesini hızlandıracak araştırma enstitüleri kurmuşlar, üniversiteler ve diğer araştırma organlarının ilgi alanı içinde görmedikleri konularda da araştırma faaliyetini böylelikle geliştirebilmişlerdir." Bu yaklaşım, gerçekten, kurumun ileride bir araştırma enstitüleri sistemine dönüşmesinin habercisidir. Son bölümde göreceğimiz gibi, harcamalar ve personel yapısı bakımından, TÜBİTAK uzun bir süredir gerçek bir araştırma kurumu haline gelmiş bulunmaktadır.

İkinci yıl faaliyet raporu ise konuyu daha ayrıntılı bir şekilde ele almış bulunmaktadır: "Yapılan incelemeler, bilimsel enfrastrüktürü yaratma ve yüksek seviyede bilim adamı yetiştirme bakımından büyük önem taşıyan 'Temel Araştırmalar' ile belli bir teknolojik seviyeye ulaşmış olan ve büyük bir gelişme potansiyeli gösteren endüstrimizin daha sağlam temeller üzerinde gelişmesini sağlayacak 'Endüstriyel Araştırmalar'ın merkezi bir araştırma enstitüsü bünyesinde teşkilatlandırılmasının en uygun çözüm yolu olduğunu göstermiştir."[37] Bu sistemin temelinde, daha sonra Marmara Araştırma Enstitüsü (MAM) diye anılacak olan Gebze'deki Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü yer almaktadır. Ancak, kurumun ilk denemesi Yapı Araştırma Enstitüsü olup, bunun arkasından diğer araştırma enstitüleri de kurulmuştur. Bu da, daha önce hazır olan bir projenin, şartlar gerektirdiği için sahiplenilmesiyle ortaya çıkmıştır.

Yapı Araştırma Enstitüsü (YAE)

Birinci Kalkınma Planı'nda İmar ve İskan Bakanlığı'na bağlı bir Yapı Araştırma Enstitüsü kurulması öngörülmüştü. 1964 yılına kadar, bu bakanlıkça yapılan çalışmalar sonunda enstitü ile ilgili bir kuruluş kanunu tasarısı hazırlanmış bulunuyordu; bu planın kabulünden de eskiye, 1960 yılına gider. Tasarının tetkikinde, bir bakanlık bünyesinde kurulacak bir enstitünün, yapı ile ilgili olarak çeşitli bakanlıklarda yer alan araştırma faaliyetini gerekli ölçülerde koordine edemeyeceği sonucuna varılarak, bu görüş İmar ve İskan Bakanlığı'na bildirildi. Bakanlığın bu yeni durumdan doğabilecek aksaklıkların giderilmesi kaydıyla, enstitünün kurum bünyesinde kurulmasını müspet karşılaması, Yapı Araştırma Enstitüsü'nün gerçekleştirilmesi sorumluluğunun, İkinci

37 Bilim Kurulu'nun 1964 yılı tutanaklarından, kurumun Tarım Bakanlığı'ndan 1-2 araştırma müessesesi devralarak birer pilot araştırma birimi olarak teçhiz etmesi alternatifinin görüşüldüğü anlaşılmaktadır.

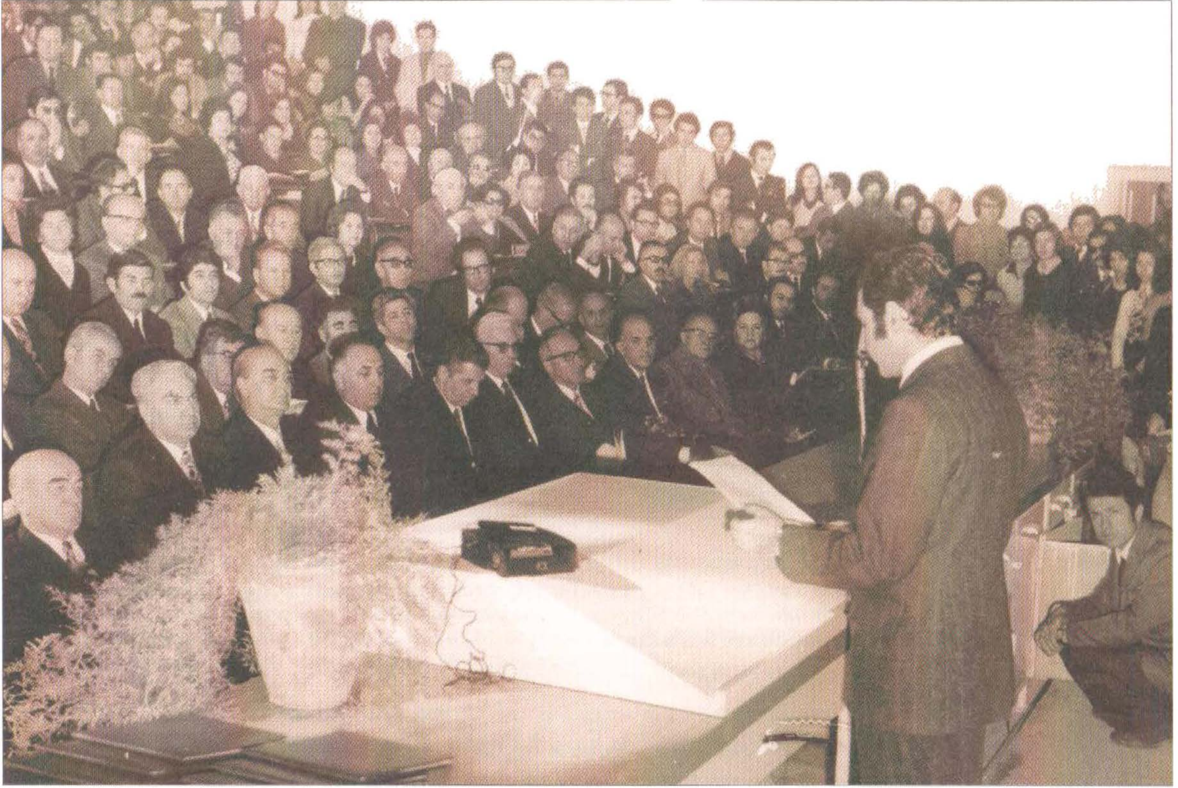


TÜBİTAK'ın ilk Danışma Kurulu toplantısı 29 Mart 1965'te yapıldı. Toplantı döneminin koalisyon hükümetinde Devlet Bakanı ve Başbakan Yardımcısı olan Süleyman Demirel tarafından bir açılış konuşmasıyla açıldı, toplantıyı Prof. Dr. Erdal İnönü yönetti. Soldan itibaren Besim Tanyel, Hikmet Binark, Devlet Bakanı Şekip İnal, Süleyman Demirel, Erdal İnönü, Nimet Özdaş, Mecit Çağatay ve Atıf Şengün.

Beş Yıllık Kalkınma Planı 1968 Yılı Programı'nda kuruma verilmesine yol açtı; Imar ve Iskan Bakanlığı'nca evvelce yapılmış hazırlıkların kuruma devredilmesi öngörüldü. TÜBİTAK'ın ilk kurduğu ve faaliyete geçirdiği; 20 yıl sonra da (ilk) kapattığı araştırma enstitüsü olan YAE birçok olumlu ve olumsuz deneylerin yaşandığı bir örnek olay sayılmalıdır.

TÜBİTAK'ın, Bilim Kurulu'nun Mühendislik Araştırma Grubu tarafından hazırlatılan 'YAE Kuruluş Yönetmeliği'ni kabul edip, 27.8.1969 günlü *Resmi Gazete*'de yayımlatmasıyla, YAE Ankara'da kurulmuş oldu; kurucu müdür olarak da İTÜ Mimarlık Fakültesi'nden Prof. Tulu Baytin görevlendirildi. Enstitünün iki temel amacı, o sırada Türkiye'nin yapı alanındaki önde gelen sorunları olarak görülen konut ve deprem alanlarında çözümler aramaktı; ilk örgütlenmesi de yukarıdaki model çerçevesinde ve bu amaca uygun biçimde gerçekleştirildi.

Kuruluş çalışmaları sırasında, TÜBİTAK Yapı Araştırma Enstitüsü'nün DPT'nin önerdiği gibi Türkiye'nin bütün bu alandaki gereksinimlerine cevap verecek, laboratuarları ve bütün ilgili yan etkinlikleriyle evrensel anlamda benimsenmiş bir yapı araştırma enstitüsü modelinde oluşması öngörülmekte olmasına karşın; enstitü müdürü Tulu Baytin'in önerisiyle, başka kamu kurumlarında mevcut bulunan laboratuar vb. olanaklarını kullanan, ancak bunları kendi bünyesinde tekrarlamayan, yalnız araştırmacı beyinleri barındıran ve bunların yol göstermesiyle üniversiteler ve diğer kamu kurumlarındaki potansiyeli harekete geçirip koordine eden bir kuruluş yapısında olması kararına varıldı ve uygulama bu yönde gelişti. YAE'nin kısa ömürlü olması ve var



5 Kasım 1973'te yapılan Dördüncü Bilim Kongresi. Önsırada sol başta oturan dönemin Cumhurbaşkanı Fahri Korutürk, yanında Bilim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Yusuf Vardar.

olduğu süre içinde beklenen üretkenliği gösterememiş olması, bu iyi niyetli ancak uzak görüşlü olmayan karardan kaynaklanmış olabilir.

Prof. Tulu Baytin enstitü müdürü olarak atandıktan sonra, öngördüğü model çerçevesinde enstitünün yeniden örgütlenmesine girişti. Birkaç yıl sonra, 1969'da yayımlanmış olan kurucu yönetmelik değiştirilerek, enstitüyü yeniden "Çevre Sistemi, Strüktür Sistemi, Yapım Planlama ve Yapım Uygulama" olarak 4 araştırma ünitesi biçiminde örgütleyen yeni bir yönetmelik oluşturuldu. Çevre Sistemi, Yapım Planlama ve Yapım Uygulama araştırma üniteleri konut konusunu çeşitli yönleriyle incelemeyi amaçlıyordu. Strüktür Sistemi Araştırma Ünitesi'nin yöneldiği konu ise yapı ile deprem ilişkisini araştırmaktı. Bu yönetmelik Bilim Kurulu'nca kabul edilip *Resmi Gazete*'de 31.7.1973 günü yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu üniteleri yönlendirecek ünite başkanları, ancak 2 yıl sonra vekaleten atanabildiğinden, enstitü gerçek anlamda araştırma faaliyetlerine gecikerek başlayabilmiştir. Asıl ünite başkanları ise, Bilim Kurulu'nun 18.1.1985 gün ve 351 sayılı kararıyla atanacaktır.

İstikrara bir türlü ulaşamayan bu düzen uzun sürememiş; laboratuarları olmayan, başka yerlerdeki laboratuarları kullanmayı başaramayan ve bu nedenle de araştırma çalışmaları yalnız kavramsal içerikteki yapı araştırmalarıyla sınırlı kalmış olan enstitü, üretken olamaması, kendi malı olan bir binaya dahi kavuşamaması sonucunda, ODTÜ arazisi içinde kendine tahsis edilmiş bir alanda kendi binasını inşa etme aşamasındayken, 1987'de kurumun kuruluş kanununda 294 sayılı KHK ile yapılan değişikliklere paralel olarak TÜBİTAK Yönetim Kurulu'nda 8.7.1989 günü alınan bir kararla kapatılmış, bundan böyle Yapı Araştırma Grubu (YAG) olarak faaliyet göstermesine karar verilmiştir; ODTÜ kampüsündeki inşa halindeki binası da bu üniversitenin rektörlüğüne devredilmiştir.

Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü'nden Marmara Araştırma Merkezi'ne

Araştırma Enstitüsü Düşüncesinin Geliştirilmesi

İzmit Gebze'deki "Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü"nün (MBEAE),[38] bugünkü adıyla Marmara Araştırma Merkezi'nin (MAM) ana fikri, yukarıda görüldüğü gibi, kurumun daha ilk yıllarında ortaya atılmış ve bu konuda bir rapor yazılması sağlanmıştı. Kurum Genel Sekreteri Prof. Özdaş, yardımcısı Refet Erim'le Yöneylem Araştırma Ünitesi başkanı Dr. Halim Doğrusöz tarafından, yatırım kararı almak için DPT'ye sunulmak üzere hazırlanan bu raporda[39] yeni bir araştırma enstitüsünün sağlayacağı faydalar şu 7 maddede toplanmıştır: (1) Araştırmaların tam gün esasında, profesyonelce yapılmasının gereği; (2) Hiç araştırma yapılamayan alanların boş bırakılmaması; (3) Teknolojik araştırmalara yönelerek ekonomik yarar sağlamaya çalışmak; (4) Sanayi için anlaşmaya dayanan araştırma projeleri yapmak; (5) Birçok kurumu ilgilendiren, memleket çapındaki çokdisiplinli ve (6) Büyük [large scale research] ölçekli araştırmalara yönelmek; (7) Dışarıdaki araştırıcılarımızı yurda çekecek ve/veya gitmelerini önleyecek bir cazibe merkezi yaratmak.

"Enstitünün ilgi alanı tespit edilirken, tekerrürleri ve dolayısıyla her türlü kaynak israfını önlemek amacı ile, kurumun ilgi alanına girmekle beraber evvelce çeşitli teşkilatlar bünyesinde kurulmuş ve belli ananeleri teşekkül etmiş tarım, ormancılık, veterinerlik ve tıp alanındaki araştırmalar bakımından, mevcut enstitü ve müesseseler arasında önce etkili bir koordinasyon sağlanmasının –bu alanda yeni enstitü kurmaya göre– daha faydalı olacağı göz önünde tutulmuştur."[40] Gerçekten, bu enstitü, yukarıdaki alanların dışında, tamamen endüstriyel (teknoloji üretimi) ve bilimsel (temel araştırmalar) bazında oluşturulacaktır:

---

38 Enstitünün bu ismi Bilim Kurulu'nun 3 Mart 1969 gün ve 92 sayılı toplantısında kararlaştırılmıştır.

39 T.B.T.A.K. Genel Sekreterliği, "Araştırma Enstitüsü Raporu", Ankara, 1966. (Raporun İngilizcesi " Report on the Research Institute", Ankara, May, 1966). Bu rapor, aslında kısa bir bilim politikası raporu niteliğinde olup, BPÜ'nin 1965'te gerçekleştirmiş olduğu Ar-Ge envanterini en geniş bir şekilde kullanmıştı.

40 N. Özdaş, enstitü kurmanın fayda ve mahzurları konusunda, sadece Bilim Kurulu'nda değil, yabancı uzmanlarla da yoğun tartışmalar yapıldığını ve her şeye rağmen bu kararın nasıl alındığını kendi hatıralarında anlatmaktadır. (Bkz. *TÜBİTAK'ın İlk Yılları ve Bir Enstitünün Doğuşu*, Mart 1998, TÜBİTAK Matbaası, 23-5)

(1) Temel Araştırmalar Bölümü
i. Matematik Bilimleri
ii. Yer ve Uzay Bilimleri
iii. Hayat Bilimleri[41]
iv. Madde Bilimleri
(2) Endüstriyel Araştırmalar Bölümü
i Malzeme
ii. Prosesler ve Teknolojik Sistemler
iii. Beslenme ve Gıda Teknolojisi
iv. Kimya Endüstrisi
v. Elektronik Endüstrisi
vi. Makine Endüstrisi
vii. Harekat Araştırması (Yöneylem)[42]

Bu projeyi gerçekleştirmek için 5 yıla yayılmış olarak 39 milyon lira (zamanın dolar kurundan 3.9 milyon dolar) isteniyordu ve bunun yaklaşık 20 milyon lirası (2 milyonu dolar) malzeme ve teçhizat için kullanılacaktı. Bu miktar, DPT ile yapılan ön görüşmelerde varılan 50 milyon liralık yatırım mutabakatından (Özdaş, 23) da düşüktür; büyük ihtimalle, kurumun harcayamadığı paraların da bu işe tahsisi düşünülüyordu, çünkü o dönemde bütçeden devredilen önemli bir miktar fon mevcuttu.

Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü'nün Kuruluşu

"Teşebbüsün ayrıntılı gerekçesini teşkil etmek üzere hazırlanan 'Araştırma Enstitüsü Raporu' ve yatırım ön projesi DPT'ye sunulmuş... 1967 yılından itibaren gerekli yatırım ödeneğinin plana ve yıllık programlara konulması sağlanmıştır. Enstitü inşaatının başlayabilmesi için başlıca iki mesele, enstitü arazisinin sağlanması, inşaat programının ve detay projelerinin hazırlanması meselelerinin halli gerekmiştir." (Üçüncü Faaliyet Raporu, 1966-67). Bu süre içinde, NATO-AGARD ve OECD teknik yardımlarından uzmanlar da davet edilerek, kuruluş ve işleyişle ilgili çeşitli konularda, 5'i Türk uzmanlar tarafından Türkçe olarak, 17'si yabancı uzmanlar tarafından diğer dillerde 22 rapor hazırlatılmıştır. Bunlara 5 adet inşaatla ilgili rapor da eklenmelidir.[43] Yer olarak çeşitli alternatifler üzerinde durulmuştur:

1. ODTÜ kampüsü, Ankara
2. Eskişehir'de ayrılacak büyük bir alan
3. Bursa Endüstri Bölgesi

41 Bilim Kurulu'nda, 1968 yılı içinde bir "Hayat Bilimleri Enstitüsü" kurulması da ele alınmıştır. Tıp, tarım ve veterinerlik gibi uygulamalı bilim dallarının temel bölümlerini ve biyolojiyi kapsayan alanlarda araştırma yapmak üzere düşünülmüş bulunan bu enstitünün, Marmara Enstitüsü'nde bir bölüm olmasına 1969 yılında karar verilmiştir (Altıncı yıl faaliyet raporu 1969-70, 46-7).

42 Yöneylem Ünitesi mevcuttu, sonradan MAM'a değil ODTÜ'ye nakledildi.

43 Bu raporların bir listesi (Kutlutan, 1975) eklerinde mevcuttur.

4. Küçük Çekmece'deki Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi arazisinden yer tahsisi. Ancak, Atom Enerjisi Komisyonu bunu uygun görmemiştir.

5. Gebze Sanayi Bölgesine Yakın, deniz kenarında, çok büyük bir arazi

En iyi kuruluş yeri şartlarını Gebze'nin yerine getirdiğine, 24 Şubat 1968 gün ve 71 sayılı toplantısında karar veren Bilim Kurulu, bunu izleyen günlerde, bağlı olduğu Devlet Bakanlığı'na istimlak kararı alınması için gerekçeli önerisini sunmuştur. Böylece, Gebze'de denize 4 km sınırı olan 800 hektarlık tek parça arazinin kamulaştırılması sürecine bu dönemde başlandığı gibi, projeleri izlemek ve inşaatı gerçekleştirmek için bir inşaat müdürlüğü de ihdas edilmiştir.

İstimlak işlerinin kolay olmadığı, özellikle 28 Nisan 1968'de Bilim Kurulu'nun 6830 sayılı İstimlak Kanunu'na göre almış olduğu kamu yararı kararını,[44] o zaman kurumun bağlı olduğu Devlet Bakanı Seyfi Öztürk'ün, enstitünün Eskişehir'de kurulmamış olmasına tavır koyması nedeniyle imzalamamasını ve 7 ay geciktirdikten sonra Başbakan Demirel'in araya girmesiyle kararın nasıl onayladığını Prof. N. Özdaş anlatmaktadır. Ayrıca Başbakan, yatırımın arkasında durduğu için birçok bürokratik iş kolaylıkla halldolduğu gibi, finansmanda bir sorun çıkmadı.[45] (TÜBİTAK, 1998, 37). Mimari projelerini, Prof. Dr. Gündüz Özdeş'in dünyadaki benzer kurumları inceledikten sonra Türk sentezi olarak ortaya koyduğu enstitünün temeli 14 Ağustos 1970'te atıldı ve 1971'de ilk binalar ortaya çıkmaya başladı.

Bilim Kurulu 20 Mart 1969 tarihli 93. toplantısında, enstitünün kuruluş döneminde geçici olarak inşaatı yürütmek ve örgütlenmek üzere üç kişilik bir "Enstitü Komitesi" kurulmasını kararlaştırmış ve başkanlığına Prof. Dr. Nimet Özdaş'ı getirmiştir. Prof. Özdaş, kurumun ilk genel sekreteri olduğu gibi, enstitünün de ilk direktörü olmuştur. İnşaatın birinci kısmı 1972'de bitirilerek, daha önce kurulmuş olan ve çeşitli yerlerde görev yapan Elektronik, Malzeme, Tatbiki Matematik, Beslenme ve Gıda Teknolojisi ile Yöneylem Araştırma Üniteleri yeni binalarına taşınmış, bunlara Kimya Mühendisliği ve Makine Araştırma Üniteleri de ilave edilmiştir. MBEAE kurumun 9. Kuruluş yıldönümü olan 24 Temmuz 1972 günü yapılan bir törenle resmen açılmıştır. 1983'te kurulan Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü ile Marmara Enstitüsü, 1985'te birleştirilerek TÜBİTAK Gebze Araştırma Merkezi" (TÜGAM) adını aldı; bir yıl sonra, tekrar iki enstitülü sisteme geri dönüldü. Bu iki enstitü 26 Ağustos 1989 tarihinde TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM) adı altında birleştirilerek bugünkü yapıya gelinmiştir. TÜBİTAK-MAM halen binden fazla araştırma personeliyle Türkiye'nin en büyük araştırma ve geliştirme merkezi olarak Ar-Ge faaliyetlerini sürdürmektedir. Bugün, başta MAM olmak üzere TÜBİTAK'ın araştırma sistemi ana hatlarıyla şöyledir:[46]

---

44 Kanundaki deyim 'menafi-i umumiye', yani 'genel yarar' şeklindedir.

45 Temel atılmadan önce, 10 Ağustos 1970'te yapılan devalüasyonla doların 9 TL'den 13.5TL'ye çıkmasının yatırım üzerindeki olumsuz etkileri tahmin edilebilir. Buna rağmen inşaat, programa uygun olarak sürdürülmüştür.

46 Bu sistem, 2003 yılı sonu itibariyle verilmiş, ayrıntılara inilmemiştir. Her birinin kuruluş hikâyeleri, evrimleri, örgütleri, çalışma tarzları, şimdiye kadar gerçekleştirdikleri araştırmalar ve ürünleriyle, ayrı ayrı bölümlerde yeni bir kitap yazılmasını gerektirmektedir. İlgilenenler TÜBİTAK ve enstitüleriyle ilgili Internet sayfalarında istedikleri bilgileri bulabilirler. Ben bulunmayacak bazı tarihsel verileri ekledim. Buradaki 3 bölümden (Onuncu, On birinci ve On ikinci Bölümler) hareket ederek, genel bir 'TÜBİTAK Tarihi' yazma planımız mevcuttur; şartlar ve imkânlar elverirse bu projeyi, eski TÜBİTAK mensubu bazı arkadaşlarımla gerçekleştirmek istiyorum.

TÜBİTAK Araştırma Enstitüleri

Marmara Araştırma Merkezi (MAM): MAM, son kez 2000 yılında yapılan örgüt düzenlemesiyle, Merkez Yönetim Kurulu, Merkez Başkanı, Merkez Danışma Kurulu, Başkan Yardımcılıkları, 7 Araştırma Enstitüsü, Teknoloji Serbest Bölgesi ve Teknopark Müdürlüğü'nden oluşmaktadır:

1. Bilişim Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (BTAE)
2. Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü (ESÇAE)
3. Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü (GMBAE)
4. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsü (GBTAE)
5. Malzeme ve Kimya Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (MKTAE)
6. Tekstil Enstitüsü (Bursa ve Merter'de iki laboratuvarı vardır) (TE)
7. Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Enstitüsü (YDBAE)
8. Teknoloji Serbest Bölgesi ve Teknopark Müdürlüğü (TEKSEB)

Bilgi Teknolojileri ve Elektronik Araştırma Enstitüsü (BİLTEN): ODTÜ yerleşkesinde, kendi binalarında çalışmaktadır.



Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü (MAM) 1967'de planlandı. 1970'te inşaatına başlanan binanın bir bölümü 1972'de tamamlandı ve Gebze'de faaliyete başladı. Enstitü'nün 1973'te inşaatı tamamlanmış görünümü.

Savunma Sanayi Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü (SAGE): Temel amacı, 'ülke içinde bilimsel esaslara dayalı sağlıklı bir ulusal savunma sanayii oluşmasına katkıda bulunmak' olan bugünkü Savunma Sanayii Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü (SAGE), 1972'de Ankara Beşevler'de Milli Savunma Bakanlığı'na ait 'Ankara Rüzgar Tüneli' arazisi üzerinde, TÜBİTAK'a bağlı bir araştırma merkezi olarak kurulmuş ve 1973 yılında Güdümlü Araçlar Teknolojisi ve Ölçüm Merkezi (GATÖM) adıyla faaliyete geçmiştir. Anlaşılacağı gibi bu merkez, roket tasarımı, motorları, kontrol sistemleri ve yakıtları geliştirmek üzere kurulmuştur ve halen bu işlevini sürdürmektedir. Kuruluşun adı 1983'te Balistik Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü (BAE) olarak değiştirilmiş, 1988 yılında ise Savunma Sanayii Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü (SAGE), yani bugünkü adını almıştır. Enstitünün kuruluş amacı, savunma sanayii ile ilgili yurtdışı teknolojileri takip etmek, bu konularda yurtiçi teknolojileri oluşturmak, özel olarak bu ihtiyaçların giderilmesine yönelik Ar-Ge ve eğitim çalışmaları yapmaktadır. SAGE, Ankara'da 1950'de kurulup 1990'larda modernleştirilmiş bir rüzgar tüneline ve Ankara Lalahan'da büyük bir arazi üzerinde kurulmuş olan çeşitli laboratuvar ve tesislere sahiptir. Bu kısa tarihçeyi, SAGE MAM'dan sonra kurulan ilk araştırma enstitüsü olduğu için verme gereği duydum; ötekiler nispeten yeni kuruluşlardır.

Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü (UEKAE)
Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü-Boğaziçi Üniversitesi (TÜBİTAK-TBAE-BÜ)
Çukurova İleri Tarım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (ÇİTTAGE)
Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü (GMBAE)

TÜBİTAK Ar-Ge Kolaylık Birimleri

Bu grupta yer alan kuruluşlar, doğrudan araştırma yapan veya teknoloji üreten birimler değil, araştırma faaliyetine ve araştırıcıya teknik enformasyon, dolaylı teknik yardım, ölçüm ve gözlem sağlayan 'dolaylı faaliyet' odaklarıdır.

Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM): Ankara'da YÖK binasındadır.

YÖK ile TÜBİTAK arasında 1996'da yapılan bir anlaşmayla YÖK Dokümantasyon Merkezi'nin de TÜRDOK'a katılmasıyla kurulan ULAKBİM'in ortaya çıkmasıyla, periyodik kitaplığı da devralan yeni Dokümantasyon Merkezi, YÖK Binasında modern elektronik imkânlarla yeniden kurulmuştur. Akademik Internet (ULAKNET) buradan yönetilir.

Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME): Gebze'de, MAM yerleşkesinde kendi binasındadır.

Ulusal Gözlemevi (TUG): Antalya'da Bakırtepe'de kuruludur. (Bu kuruluşun araştırma sistemi içinde yer alması gerektiğini düşünüyorum ancak, resmi sınıflamadaki yeri böyledir.)

Ankara Test ve Analiz Laboratuvarı (ATAL):

Bursa Test ve Analiz Laboratuvarı (BUTAL):

DNA/Doku Bankası ve Gen Araştırmaları Laboratuarı.

Ayrıca, başlangıcında MEB ile ortak yönetilen bir kuruluş olan **Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE)** de Gebze MAM yerleşkesinde kendi binalarında hizmet verir.

TÜBİTAK KURULUŞ KANUNUNDA İLK DEĞİŞİKLİK VE SONRASINDA KURUMUN ÖRGÜTSEL GELİŞMESİ, 1987-1993

TÜBİTAK'ın Gelişme Evreleri ve Özerklik Sorunu

TÜBİTAK'ın kurulmasının kendi içindeki aşamaları, kuruluş kanununda yapılan değişikliklerle ortaya çıkmaktadır. Bu aşamaları şöyle sıralayabiliriz: Kurumun kanunun kabulüyle ilk kuruluş, yani *oluşum aşaması* ve örgütsel gelişmesi (1963-1987); Birinci değişiklikten (1987) ikinci değişikliğe (1993) kadar olan *değişim ve deneme aşaması*; 1993'ten sonraki *olgunlaşma* aşamasıdır. Bu kitabın yazımı sırasında, 2003 ve 2006 yıllarındaki kanun değişiklikleriyle, kullanılacak ölçütlere ve yoruma göre, bir durgunluk-çöküş dönemi veya yeni bir örgütsel ve/veya işlevsel model arayışı ortaya çıkmıştır.

1987'deki kanun değişikliği, kurumun üst yönetimini ilgilendirmekte olmasına ve TÜBİTAK'ın özelinde görülse bile, Türkiye'deki genel özerklik anlayışının örneği olarak ele alınması gerekli bir konuyu gündeme getirmektedir. TÜBİTAK kanunu, kurumun idari ve mali özerkliği bulunduğunu ifade etmektedir; bunun için ilk atamalardan sonra kurumun kendini kendi organlarıyla yenileyebileceği, ancak üst düzeydeki atamalarda (genel sekreter ve Bilim Kurulu üyeleri) Bilim Kurulu teklifinin cumhurbaşkanı ve başbakan onayına sunulacağı belirtilmiştir. Birinci kanun değişikliğiyle (1987), bu sistemde başkan (genel sekreter unvanı kaldırılmıştır) ve yönetim kurulu (Bilim Kurulu da kaldırılmıştır) üyelerinin seçimini başbakana bırakmak gibi temel bir değişikliğe gidilmişse de, başkan tayin mekanizması yine müşterek kararnameye (başbakan ve cumhurbaşkanı) bağlanarak aynen devam ettirilmiştir. Sonraki (1993) kanun değişikliği bunu eski haline getirip Bilim Kurulu'nu yeniden ihdas etmişse de, bu kez Bilim Kurulu üyelerinin seçiminin sadece başbakan onayı ile kesinleşeceği hükmünü getirmiştir. Özgün kanunda gösterilmeyen üç adet başkan yardımcısının atanmalarının, hem birinci hem ikinci değişikliklerde, TÜBİTAK başkanının teklifi üzerine başbakan tarafından yapılacağı hükmü getirilmiştir ki, bazı durumlarda, bu atamalar yapılmayarak veya geciktirilerek başbakanlığın kurum çalışmalarını aksattığı, uygulamada çok kere görülmüştür.

Mali konularda özerklik kavramı, TÜBİTAK'ın bütçesini istediği gibi tertipleme, artan ödeneğini ertesi yıla devredebilme, maaşları ve diğer harcamaları (araştırma destek, burslar, enstitü kurma vb.) belirleyebilme imkânı olarak anlaşılır. Bu anlayış genelde sürdürülebilmişse de, sonraları kurum, bir bakanlık dairesi gibi, Erdal İnönü'nün başbakan yardımcılığı döneminden başlayarak, kurum yönetiminin kendi isteğiyle dış görev gezilerini, harcırah ve yollukları başbakanlık onayına sunmak gibi bir uygulamayı başlatınca, pek çok dış temas ve seyahat gerektiren uluslararası ilişkiler bu prosedürlerden olumsuz biçimde etkilenmiştir. Kurumun kanunen böyle bir mecburiyeti yoktur; fakat bir kere yapılınca geriye dönülememiştir. Ayrıca, ihale kanununda 2002 yılında yapılan değişiklik de kurumun bu kanundan muafiyetini büyük ölçüde ortadan kaldırarak, mali özerkliğine çok büyük bir darbe vurmuştur.

Özetle, kökleri uzun bir tarihe ve sosyolojik yapıya inen birçok sebeple, Türkiye'de özerk bir kuruluş meydana getirmek ve yaşatmak son derece güç görünmektedir. Özerk olacağı ve si-

yasetin dışında kalacağı söylenen veya en azından böyle olması öngörülen kuruluşlar ya işin başında yönetici ve organlarının hükümetler tarafından belirlenmesi, ya da bütçe bağımlılığı ve siyasetin baskısı gibi nedenlerle özerkliğini belli bir süre sonra yitirmekte veya teslim olmaktadır.

Kuruluş Kanunundaki Amaç Değişikliği

TÜBİTAK'ı kuran 278 sayılı kanun, yaklaşık çeyrek yüzyıl sonra, Turgut Özal hükümeti zamanında 21.10.1987 gün, 294 sayılı KHK ile değiştirildi.[47] Kararname 11 Kasım 1987'de, 19631 sayılı *Resmi Gazete*'de yayımlandı. Yeni KHK metninde, kurumun amacı "Türkiye'de müspet bilimler ve kalkınma planları doğrultusunda araştırma ve geliştirme yapmak, yapılmasını sağlamak, koordine etmek, bu alanlarda mevcut olan bilgilere erişmek ve erişilmesini sağlamak..." (Madde 1) şeklinde formüle edilmiştir. Kurumun, idari ve mali özerkliğe sahip, başbakana bağlı bir tüzel kişilik olduğu tekrarlanırken, önceden sadece "başbakana bağlı" olan TÜBİTAK için, "başbakan bu kurumun yönetimi ile ilgili yetkilerini gerekli gördüğü takdirde bir bakan vasıtası ile kullanabilir" cümlesinin metne ilavesiyle, her hükümette kurumla ilgili bir bakanın yeniden belirlenmesi biçiminde bir sorun ortaya çıkmıştır; yine "kurum merkezi Ankara'dadır".

1. madde, sadece "müspet bilimler alanında temel ve uygulamalı araştırmaları geliştirmek, teşvik etmek, düzenlemek ve koordine etmek" şeklindeki ilk metinden şu farkları getirmektedir: Birincisi, "müspet bilim alanında temel ve uygulamalı araştırmaları geliştirmek, teşvik etmek ve düzenlemek" ifadesi yerine, "kalkınma planları doğrultusunda araştırma ve geliştirme yapmak, yapılmasını sağlamak" denilmiştir. İlk metin "müspet bilimler alanında temel ve uygulamalı araştırmaları geliştirmek, teşvik ve düzenlemek" ifadesi, sanayi (üretim) alanına girmek yerine sadece akademik sayılan temel ve uygulamalı araştırmaları geliştirmeyi, fakat esas sanayi alanına giren geliştirme faaliyetini (yorumuna göre lafzen) dışlamaktadır. Çünkü, teknoloji üretiminin ortaya çıktığı süreci ifade eden, daha çok kâr amacına yönelik firmaların gerçekleştirdiği "sınai geliştirme" faaliyeti, yani Ar-Ge'nin geliştirmesi burada sayılmamıştır. Bunun bilinçli bir şekilde, henüz o sıralarda pek bilinmeyen Frascati tanımlarına uygun bir düzenleme mi, yoksa rastlantısal bir ifade özelliği mi olduğu çok açık değildir; çünkü çeyrek yüzyıllık kurum uygulamaları, sanayi geliştirme faaliyetini hiçbir zaman dışlamamıştır. Fakat yeni metin, "araştırma ve geliştirme yapmak, yapılmasını sağlamak" ifadesiyle bilinçli biçimde, sanayi geliştirmesini "kalkınma planları doğrultusunda yapmak ve yapılmasını sağlamak" amacını ortaya koymuştur. Bu düzenlemede, planlama kavramının en canlı olduğu dönemde girmesi gerekli olan ve o zaman için yadırganmayacak "kalkınma planları ile uyum" ilkesinin, 1960'lardaki ilk metne girmeyip burada yer alması, 25 yıllık bir planlama alışkanlığının kanunlara yansıması olabilir. Ancak, planlı kalkınma kavramı 1980'lerde önemini yitirmiş olsa da, bu ifadeyi "toplumun ihtiyaçları doğrultusunda" şeklinde yorumlayabiliriz ki, bu da ulusal bir bilim ve teknoloji politikasını gerekli kılmaktadır. Zaten diğer maddelerdeki değişiklikler de artık sanayi Ar-Ge'sine ağırlık verildiğini göstermektedir.

---

47 Bundan önce, Cumhurbaşkanı tarafından onanmayarak geri gönderilen, 8.6.1984 gün ve 226 sayılı bir KHK mevcuttur.

Ayrıca bu, sadece 'müspet bilimler alanında' değil de 'doğrultusunda' bir araştırma yaklaşımının, On birinci Bölüm'de tartışılan "konularını müspet yöntemlerle araştıran sosyal bilimleri" de kapsayıp kapsamadığı sorusunu akla getirmektedir; ama artık en azından temel ve uygulamalı araştırma ağırlığından bir şekilde uzaklaşılmış olmakta, sanayi bağları organik hale gelmektedir. Sanayi ve toplumla ilişki kurmak da bir yerde toplum bilimlerini işe katma anlamındadır.

İkinci fark, "mevcut bilgilere erişmek ve erişilmesini sağlamak" şeklinde, ilk metinde olmayan bir ifadenin eklenmesidir. Bu yaklaşım, yeni beliren bilgi ya da enformasyon toplumuna geçişin habercisi mi olmaktadır, yoksa ülke tüm bilim ve teknolojisini kendi üretemeyeceği için, dış dünyaya açılmayı ve teknoloji transferini de kurumun amacı haline getiren pratik bir çözüm mü oluşturmaktadır, bu tartışılabilir. Ancak, enformasyon sistemlerine bu aşamada ağırlık verilmeye başlanmıştır. Amaç cümlesi, görevlerin yazımında daha da açıklığa kavuşmaktadır.

TÜBİTAK'ın Görevleri

Kurumun görevlerini belirleyen 2. madde şöyledir:

> "TÜBİTAK, aşağıda belirtilen görevlerini milli kalkınma hedeflerine uygun olarak yerine getirir.
>
> a) Müspet bilimler ve kalkınma planları doğrultusunda araştırma ve geliştirme yapmak veya ayni ve mali destek sağlamak suretiyle rekabete açık şekilde yapmak,
>
> b) Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'na sekreterya görevi yapmak,
>
> c) Kamu idare ve kurumları ile özel idare, belediye ve diğer gerçek ve tüzel kişilerin bilimsel ve teknik araştırma alanındaki taleplerini karşılamak, faaliyetleri ile ilgili bilgi akımını sağlamak,
>
> d) Kuruluş amacına uygun olarak bilim adamlarının, araştırıcıların yetiştirilmeleri ve geliştirilmeleri için imkânlar sağlamak, öğrenme ve öğretme teknolojilerine ait çalışmalar yapmak ve ilgili kuruluşlara tavsiyelerde bulunmak; öğrenim ve sonrasında üstün kabiliyet ve başarılarıyla kendini gösteren gençleri izleyerek onların yetişme ve gelişmelerine yardım etmek, bu maksatla yurt içinde ve dışında burslar sağlamak, yarışmalar tertip etmek ve yayınlar yapmak,
>
> e) Kurumun görevleriyle ilgili konularda yapılacak milletlerarası anlaşmaların hazırlanması ve müzakeresi için lüzumlu bilgileri hükümete vermek ve anlaşmaların onaylanmasından sonra ilgili kuruluşlarla işbirliği yapmak,
>
> f) Çalışma alanına giren faaliyetlerle ilgili yerli ve yabancı kurumlar ve kişilerle işbirliği yapmak, bunların çalışmalarını yakından izlemek,
>
> g) Bilim ve teknoloji kavramları hakkında milli bir şuur yaratılması maksadıyla seminerler, konferanslar, kurslar tertip etmek ve ettirmek,
>
> h) Kurumun çalışma alanı ile ilgili konularda yayınlar yapmak, yaptırmak, dokümantasyon merkezleri kurmak, uygulamaya dönük olarak kütüphane ve dokümantasyon hizmetlerini geliştirmek,
>
> i) Araştırma ve geliştirme çalışması yapan kamu ve özel sektör kuruluşlarının faaliyetlerini takip etmek, mükerrerlikleri önlemek amacıyla veri temelleri kurmak ve ilgili kuruluşlara tavsiyelerde bulunmak,
>
> j) Teknolojik buluşların kullanım alanına aktarılmasını sağlayacak projeleri inceleyip görüş bildirmek."

Yeni metin bu görevleri, kurumun "ayni ve mali destek sağlamak suretiyle rekabete açık şekilde yaptırmasını" (Madde 2/a) öngörmüştür. Türkiye'deki plan uygulamaları yeni liberal iktisat politikaları ile fiilen devre dışı bırakılırken gündeme gelmiş bu cümle, cari iktisat felsefesinin gereği konmuş olsa da, şirketlerin değil de kurumun bu işleri yaptırması da başka bir devletçilik örneği sayılabilir. Bu tür bir ikilem, iktisadi ve sosyal politikalarda yaşanan ikilemin bilim ve teknoloji politikası alanında da sürdüğünü, özel sektör rekabetçiliği ile devlet düzenlemeciliğinin iç içe bulunduğunu göstermektedir.

Madde 2'nin ilk bendindeki "Ar-Ge yapmak... yaptırmak" ifadesinin yanında, eski metinde "teşvik etmek ve bu alanda çalışmak maksadıyla enstitüler kurmak" da yer almaktaydı. Yeni metinde "teşvik ve enstitü kurmak" çıkarılmıştır, zaten mevcut olan enstitüler, organlar arasına alınmıştır. Yukarıdaki (b) bendi, eski metindeki (b) bendinin yerine geçmiş görülüyor. "Planlar doğrultusunda" deyimi bir bilim teknoloji politikası tasarımı gerektirirken, eski metindeki "araştırmalar alanında takip edilecek milli politikanın tespitinde hükümete yardımcı olmak", yani bir bilim teknoloji politikası kurulmasına yardımcı olmanın yerine, BTYK sekreteryası görevi gelmiştir ki, bu, Türk bilim teknoloji sisteminde yeni bir organ olarak daha o sırada henüz işlememiş bir mekanizmadır. Ancak, birinci metnin (c) bendindeki "müspet bilimler ve araştırma alanında yapılacak öğretime temel olacak prensip ve yolları tespit etmek ve ilgili kurumlara tavsiyelerde bulunmak", 1982'de kurulan YÖK'ün görevi sayılmış ve metinden çıkarılmıştır. Ancak, eğitimle ilgili olan yeni metindeki (d) bendi, eski metindeki (e) bendi; eski metindeki (d) bendi yenisindeki (c) bendi olmuş, diğer görevler, bazı ifade değişiklikleriyle yeni metinde yerini korumuştur. Yeni metindeki (i) bendi eski amaçlardaki Ar-Ge'yi "düzenlemek ve koordine etmek" ifadesiyle örtüşmektedir. Yeni bir unsur, (j) bendindeki "teknolojik buluşların kullanım alanına aktarılmasını", yani yenilik yapılmasını sağlayacak projelerin incelenmesidir. Artık, TÜBİTAK'ın çok sıkı bağlandığı akademik sistemden ayrılarak yenilikler ve dolayısıyla şirketler sistemine doğru yaklaşmaya çalıştığı söylenebilir.

Diğer maddeler de incelendiğinde TÜBİTAK'ın bir özel şirket anlayışıyla yönetilmek istendiğine dair açık yaklaşımlar görülebilir. Bunlardan biri Bilim Kurulu yerine bir Yönetim Kurulu ihdasıdır. Bu kurulda, Bilim Kurulu'nda ağırlığa sahip olan bilimci niteliği, "bilim ve teknoloji alanlarında tecrübeye sahip" olan, daha çok sanayici ve bürokrat niteliği ile ikame edilmiştir. Eskiden 11 kişiden oluşan Bilim Kurulu'nun yaklaşık 5/6'sı bilim adamlarından (üniversite) gelirken, akademik olmayan kesim, biri devlet teşekküllerinden diğeri özel endüstri kesiminden 2 kişiyle (1/6) temsil ediliyordu. Yeni yönetim kurulundaki 9 üyenin en az üçünün akademik olması, gerisinin diğer alanlardan gelmesi öngörülmektedir.

O zamana kadar Kurumun başında 'Genel Sekreter' bulunurken, yeni düzenleme 'Başkan' unvanını getiriyor ve başkana, "Kurum hizmetlerinin pazarlanmasını temin etmek" (Madde 6/2c) ve "Yeni teknolojileri ilgili kurum ve kuruluşların kullanımına sunmak" (Madde 6/7) gibi özel girişimci görevleri yüklüyordu. TÜBİTAK araştırma grupları için de şöyle denmişti: "Kurum dışına verilen hizmetlerin... karşılığı... gelirin % 40'ı milli bir bankada açılacak bir hesapta toplanır;

bu miktarın projede görevli personele ne oranda ve hangi usul ve esaslara göre ödeme yapılacağı bir yönetmelikle tespit edilir" (Madde 8); "ele alınan projelerin gerçekleştirilmesi sonucunda bir ihtira (patent) meydana geldiği taktirde bu ihtira kuruma ait olur."

Örgüt Yapısındaki Değişiklikler

Yönetim Kurulu

TÜBİTAK'ın bir özel şirket veya KİT anlayışıyla yönetilmek istendiğine, Bilim Kurulu'nda ağırlığa sahip olan bilimci niteliği yerine, "bilim ve teknoloji alanlarında tecrübeye sahip" olan, daha çok sanayici ve bürokrat niteliğinin öne çıkarıldığına yukarıda değinmiştik. Madde 5, Yönetim Kurulu'nu ve üyelerini söyle tanımlıyor:

> "Yönetim Kurulu, kurumun en yüksek seviyede yönetim ve karar organı olup müşterek kararla[48] atanan biri başkan sekizi üye olmak üzere dokuz kişiden teşekkül eder... üyelerden en az üçü matematik, fiziki ve biyolojik bilimler alanlarında eser, araştırma ve buluşlarıyla tanınmış kişiler arasından seçilir. Yönetim Kurulu toplantılarına, üniversite ve diğer kuruluşlardan uzman kişiler de çağırılabilir. Üyelik süresi üç yıldır; süresi biten üye bir dönem daha seçilebilir. Herhangi bir sebeple üyeliğin boşalması halinde, aynı usulle atama yapılır ve atanan kişi süreyi tamamlar."

Burada sistemin değiştiği ve kurulun, herhangi bir KİT Yönetim Kurulu gibi Hükümet tarafından atanması esasının getirildiği görülmektedir. Oysa eski metinde, Bilim Kurulu'nun ilk 5 üyesi başbakan tarafından atanıyor ve sonra bu kişiler geri kalanı seçiyorlardı ve bu böyle 'opsiyon' usulüyle kendini sürdürüyordu. Yönetim Kurulu'nun görevleri şöyledir (Madde 2):

- BTYK'nın tespit edeceği bilim politikası doğrultusunda kararlar almak,
- Kalkınma planı ve yıllık programları doğrultusunda Başkanlıkça hazırlanacak bütçe, yıllık ve uzun vadeli çalışma programlarına uygun olarak düzenlenen yönetmelikleri ve faaliyet programlarının onaylamak,
- Kurumun çalışma plan ve programlarını onaylamak,
- Araştırma grupları, enstitüler, araştırma merkezleri ve benzeri birimleri kurmak ve bunlarla ilgili diğer hususları tespit etmek,
- Bilim adamı ve araştırmacı yetiştirmek üzere Başkanlıkça hazırlanan eğitim programlarını onaylamak.

Bu görevlerle başkanın aşağıda görülecek olan görevleri arasında yakın bir bağlantı bulunduğu gibi, bu değişiklikle ilk kez, 'bilim politikası' terimiyle 'yılık ve uzun vadeli çalışma programları' kanun metnine girmiştir. Bununla birlikte, bilim politikasına yönelik [policy-oriented] bir yaklaşımın getirilmeye çalışıldığı, diğer değişik maddelerden de anlaşılmaktadır.

---

48 Müşterek karar, Başbakan tarafından önerilen kişinin Cumhurbaşkanınca onanmasıyla oluşan atamadır. Eğer bir bakana bağlılık varsa, üçlü kararname niteliğindedir.

Üçlü kararnameyle[49] ilk Yönetim Kurulu'na atananlar şunlardır: Başkan Prof. Dr. Mehmet Ergin (Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi); üyeler, Prof. Dr. Hasan Fehmi Yazıcı (İTÜ Makine Fakültesi); Prof. Dr. Cengiz Yalçın (ODTÜ Fizik Bölümü); Doç. Dr. Ayşe Boşgelmez (Hacettepe Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü); Dr. M. Hilmi Güler (TÜBİTAK Araştırma Geliştirme Planlama Müdürü); Dnz. Yük. Müh. Kd. Bnb. Celal Seyhan (Genelkurmay Savunma Araştırma Dairesi Bilgisayar Şube Müdürü olup yurt dışında görevlendirilmesi nedeniyle 20.8.1988'e kadar kalmış, yerine ikinci üye yenileme[50] döneminde Genelkurmay Savunma Araştırma Daire Başkanı Alb. [sonra Tuğg.] Doç. Dr. Güner Omay gelmiştir); Erdil Baruönü (Başbakanlık Müşaviri); M. Emin Başer (PTT Gen. Md.); Akın Çakmakçı (Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Müsteşarı). İkinci değişiklikle, yeni Bilim Kurulu'nun 21. 9.1993 tarihinde toplanması ile ortadan kalkan son Yönetim Kurulu üyeleri de şunlardır: Emin Başer; Akın Çakmakçı; Prof Dr. Gürbüz Erdoğan (Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi); TAİ Gen. Md. Yardımcısı Prof. Dr. Metin Lokmanhekim; Tuğg. Doç. Dr. Güner Omay; Prof. Dr. Ataç Soysal (İTÜ İşletme Fakültesi Dekanı); Dr. Fikret Yücel. Diğer üye Yük. Mak. Müh. Orhan Karakullukçu istifayla 28.8.1991'de ayrılmış yerine atama yapılmamıştır.

Başkanlık

İlk metinde yönetimin başı 'genel sekreter' iken, yeni KHK 6. maddeyle 'başkan' unvanını getiriyor: "Kurum bir başkan tarafından Yönetim Kurulu'nun kararları doğrultusunda yönetilip temsil edilir. Başkan müşterek kararla atanır. Kurum başkanına yardımcı olmak üzere üç başkan yardımcısı başkanın teklifi üzerine başbakan tarafından atanır. Kurum başkanı Yönetim Kurulu'nun da başkanıdır." Özellikle son cümle yönetim için önemli bir değişikliktir. TÜBİTAK'ın kuruluşundan 1987 yılı sonuna süren bir Bilim Kurulu Başkanı ve Genel Sekreter ayrımı, bazı konularda rahatlık sağlasa da, bazen de iki başlılık ve yönetimde kimin öncelik taşıdığı sorunlarını ortaya çıkarmıştır. Eski sistemde, icrada genel sekreter, protokolde ise Bilim Kurulu başkanı öncelik taşırdı ama, sınırlar pek belli değildi. "Başkanın bulunmadığı hallerde, başkanın Yönetim Kurulu üyeleri arasından görevlendireceği bir kişi Yönetim Kurulu'na (doğal olarak başkanlığa da) vekalet eder" hükmü de getirilmiştir. Başkanın nitelikleri tanımlanmamış ve sadece, birinci metindeki (Madde 6/c) "Genel sekreterin kurumun görevlerini yürütecek nitelikte olması şarttır" ifadesi, seçim veya tayin yapan organa bu değerlendirme yetki ve sorumluluğunu yüklemiştir.

Yeni sistemde, başkanın görevleri de ilk kez bir bilim politikası mantığı içinde formüle edilmiş görünüyor:

---

49 Cumhurbaşkanı Kenan Evren, Başbakan Turgut Özal, Devlet Bakanı M. Tınaz Titiz imzalı 21 Aralık 1987 gün ve 87/33783 sayılı kararname 13 Ocak 1988 tarihli 19693 sayılı *Resmi Gazete*'de yayınlanmıştır. Kararnamede Ergin, Yazıcı, Yalçın ve Boşgelmez'in 'görevlendirilmesi', diğerlerinin 'tayini' yapılmıştır.

50 Turgut Özal, Başbakan Yıldırım Akbulut ve Devlet Bakanı Mehmet Yazar imzalı, 28 Ocak 1991 gün ve 91/37671 sayılı kararname 15 Şubat 1991 gün ve 20787 sayılı *Resmi Gazete*'de yayınlanmıştır. Kararnamede, Erdoğan ve Soysal 'görevlendirilmiş', diğerleri 'tayin' edilmiştir.

1. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun tespit edeceği bilim politikası doğrultusunda Yönetim Kurulu'nca alınmış olan kararları uygulamak,

2. a) Bilim ve teknoloji politikası uyarınca yapılması gereken araştırma-geliştirme, bilgiye erişme, mevcut kuruluşlar ile Türkiye'deki ilgili noktalar arasındaki bilgi akımının sağlanması gibi faaliyetleri planlamak, bunları uygulama programlarına dönüştürmek,

b) Yeni bilgilerin uygulamaya aktarılmasını sağlayıcı plan ve programlar hazırlamak,

c) Kurum hizmetlerinin pazarlamasını temin etmek,

d) Kurum personeli atamak,

e) Bütçe ve yönetmelikleri hazırlamak,

f) Kurumun çalışma plan ve programlarını hazırlamak,

g) Tespit edilen eğitim ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla gerekli tedbirleri almak,

h) Temel ve uygulamalı bilim alanlarında bilim adamlarının ve araştırıcıların yetiştirilmeleri ve geliştirilmeleri için imkânlar sağlamak, buna ait plan ve programlar hazırlamak ve Yönetim Kurulu'nun onayına sunmak,

3. Araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde bulunan kamu ve özel kesime ait kuruluşların faaliyetlerini takip etmek, mükerrerlikleri önlemek amacıyla rapor sistemi kurmak ve tavsiyeler geliştirmek,

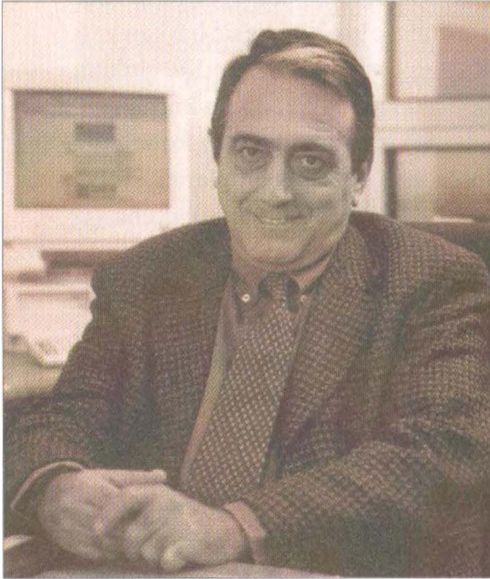
4. Kamu idare ve kurumları ile özel idare, belediye, diğer gerçek ve tüzel kişilerin bilimsel ve teknik araştırma alanındaki taleplerini değerlendirmek, bu KHK kapsamına giren talepler arasındaki koordinasyonu temin etmek,

5. Kurum hizmetlerinin yürütülmesi için gerekli her türlü idari ve mali hizmetleri icra etmek,

6. Yönetim Kurulu'nca alınan diğer kararları uygulamak, mevzuatla verilen sair görevleri yürütmek,

7. Yeni teknolojileri ilgili kurum ve kuruluşların kullanımına sunmak,

8. Kurum faaliyetleriyle ilgili olarak Başbakan ve Yönetim Kuruluna bilgi vermek.



Prof. Dr. Tosun Terzioğlu, 12.11.1992 - 21.9.1997 döneminde TÜBİTAK Başkanlığı yaptı.

Görüldüğü gibi, başkanın görevleriyle Yönetim Kuruluna verilen görevler, bir arada, TÜBİTAK'ı tam bir bilim politikası tasarımı yapmak ve bu politikaları hükümet için hazırlamakla yükümlü hale getirmektedir. Bu konuyu, bilim ve teknoloji politikaları açısından On birinci Bölüm'de inceleyeceğiz. Ancak tüm yetkinin kurul başkanı da olan TÜBİTAK başkanında toplandığı görülmektedir.

Başkanlar ve Yardımcıları

Kurumun geçiş dönemindeki son genel sekreteri Prof. Dr. Sümer Şahin 20.2.1987 - 14.1.1988 tarihleri arasında görev yapmış ve görevi, yeni sisteme göre kurumun ilk başkanı olan Prof. Dr. Mehmet Ergin'e devretmiştir

(14.1.1988 - 3.1.1990). Bunu Prof. Dr. Kemal Gürüz (5.11.1990 - 9.11.1992) izlemiştir. Prof. Dr. Tosun Terzioğlu (12.11.1992 - 21.9.1993) zamanında, yani 1993 Eylül'ünde, TÜBİTAK kanunu ikinci kez değişikliğe uğramış, fakat başkan Terzioğlu bu kez yeniden kurulan Bilim Kurulu tarafından seçilip, müşterek kararnameyle yerinde kalmıştır. Başkan yardımcılığı ile ilk kez bu yeni dönemde uygulamasına geçilen asosiye başkan yardımcıları, 2003 yılı sonuna kadar şöyledir:



Prof. Dr. Kemal Gürüz, 5.11.1990 - 9.11.2992 döneminde TÜBİTAK Başkanlığı yaptı.

Başkan Teknik İşler Yardımcılığı

1. Prof. Dr. Ayhan Türeli 22.1.1988 (vekaleten); 22.3.1988 - 1.6.1989
2. Prof. Dr. Mehmet Tomak 7.7.1989 - 9.7.1990 (vekaleten)
3. Prof. Dr. Canan Toker 22.8.1990 - 22.8.1991
4. Prof. Dr. Aybar Ertepınar 26.8.1991 - 20.8.1992
5. Prof. Dr. Semih Yücemen 20.8.1992 - 27.11.1992 (vekaleten)
6. Prof. Dr. Ahmet Şevket Üçer 7.12.1992 - 15.2.1998
7. Prof. Dr. Nevzat Özgüven 16.2.1998 - 15.5.2003 (aynı zamanda TİDEB başkanı)
8. Prof. Dr. Cemal Saydam 22.3.2000 - 9.6.2001

Başkan İdari Yardımcıları

1. Ömer Faruk Doğan 24.2.1988 - 14.6.1988 (vekaleten)
2. Bayram Öztürk 14.6.1988 - 7.3.1989 (vekaleten)
3. Ş. Yavuz Kır 7.3.1989 - 17.4.1989 (vekaleten)
4. Prof. Dr. Halil Akçapınar 17.4.1989 - 2.6.1989 (vekaleten)
5. Hidayet Demirhan 2.6.1989 - 13.12.1989 (vekaleten)
6. Yaşar Kurtuluş 13.12.1989 - 16.11.1990 (vekaleten)
7. Ahmet Molvalı 16.11.1990 - 15.11.1992
8. Salih Zeki Tokdemir 16.11.1992 (vekaleten) 13.3.1993 (asaleten)
21.9.1993'ten itibaren, 1 Kasım 2004'e kadar Genel Sekreter unvanıyla görev yapmıştır.
9. İbrahim Berberoğlu (vekaleten genel sekreter) 1.11.2004

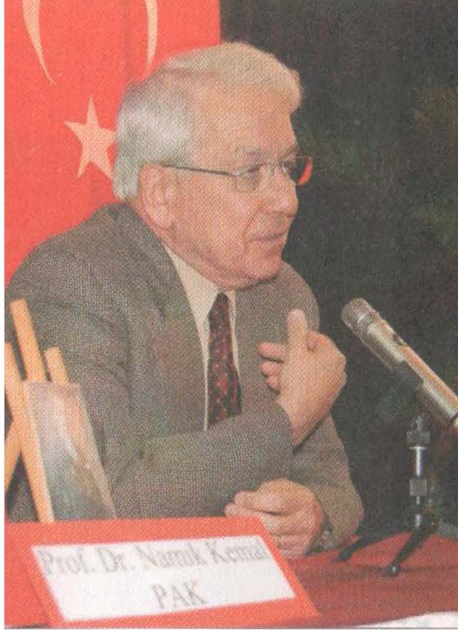
Başkan Planlama Yardımcıları

1. Dr. Mehmet Hilmi Güler 22.1.1988 (vekaleten); 28.6.1998 - 16.8.1990
2. Prof. Dr. Ayşe Boşgelmez 16.8.1990 - 29.11.1990
3. Prof. Dr. Namık Kemal Pak 29.11.1990 - 30.8.1997
4. Prof. Dr. Mehmet Cankurtaran 24.10.1997 - 15.5.1999
5. Prof. Dr. Tuğrul Tankut 9. 6. 1999 (vekaleten); 28.6.1999 - Mayıs 2003'ten itibaren başkan vekili olarak görev yaptı ve bu görevi, Ocak 2004'te Prof. Dr. Nüket Yetiş'e (başkan vekili) devretti.

Asosiye Başkan Yardımcıları
Prof. Dr. Semih Yenen 11.2.1992 - 27.11.1992
Prof. Dr. Metin Ger 8.10.1991 - 19.11.1992
Prof. Dr. Ersin Yurtsever 8.10.1991 - 19.11.1992
Bu uygulama, Başkan Terzioğlu zamanında kaldırılmıştır ve Pak zamanında yeniden konulmuş ve aşağıdakiler atanmıştır:
Prof. Dr. Cemal Saydam 9.6.2001 - 19.1.2004
Prof. Dr. Turgut Tümer 9.6.2001 - 20.1.2004
Prof. Dr. Türker Gürkan 12.2.2002 - 19.1.2004

Araştırma Grupları

Yapı Araştırma Enstitüsü'nün 1989'da kapatılmasıyla burası bir araştırma grubuna dönüştürülmüş ve Yapı Araştırma Grubu (YAG) adını almıştır. Esas değişiklikler 1991 yılında yapılmıştır: Mühendislik Araştırma Grubu (MAG) 4 ayrı gruba ayrılmıştır: Elektrik, Elektronik ve Enformatik Araştırma Grubu (EEEAG); Makine, Malzeme ve İmalat Sistemleri Araştırma Grubu (MİSAG); Kimyasal Teknolojiler ve Çevre Araştırma Grubu (KTÇAG); Yer Bilimleri Araştırma Grubu (YBAG). Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu (TOAG) alanındaki bazı yeni disiplinler de Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Teknolojisi Araştırma Grubu (TBGTAG) adı altında ayrı bir grupta toplanmıştır. Bunun yanı sıra, Veteriner ve Hayvancılık Araştırma Grubu (VHAG) içindeki balıkçılık sorunları yeni kurulan Deniz Bilimleri ve Balıkçılık Araştırma Grubu (DEBAG) kapsamına alınmıştır. Ayrıca, Yapı Araştırma Grubu (YAG) İnşaat Teknolojileri Araştırma Grubu (İNTAG) adını almıştır. Grupların yapıları ve işlevleri değişmemiştir.



Prof. Dr. Namık Kemal Pak, 31.5.1999 - 31.5.2003 döneminde TÜBİTAK Başkanlığı yaptı.

TÜBİTAK KURULUŞ KANUNUNDAKİ İKİNCİ DEĞİŞİKLİKTEN (1993) SONRAKİ ÖRGÜTSEL GELİŞMELER (TÜBİTAK'IN OLGUNLAŞMASI)

İkinci Değişiklikte Kurumun Amaç Tanımlaması

TÜBİTAK kanunundaki ikinci değişiklik, 18.8.1993 tarihinde kabul edilen ve 9.9.1993 tarihli ve 21693 sayılı *Resmi Gazete*'de yayımlanan 498 sayılı KHK ile gerçekleşmiştir.[51] Birinci değişiklikten 6 yıl sonra gelen, TÜBİTAK'ın görevlerini bir bilim politikası organı olarak formüle eden ve örgüt yapısını da bu görev tanımına uygun olarak yeniden düzenleyen 1993 tarihli ikinci değişiklik, kurumun amacını "Türkiye'de müspet bilimlerde araştırma ve geliştirme faaliyetlerini ülke kalkınmasındaki önceliklere göre geliştirmek, özendirmek ve koordine etmek..." şeklinde tanımlamıştır (Madde 1). Bir anlamda özgün ilk metne bir dönüş sayılabilecek "...geliştirmek, özendirmek..." ifadelerinin yeniden kullanılması yanında, ikinci metindeki "müspet bilimler ve kalkınma planları doğrultusunda araştırma ve geliştirme yapmak ve yapılmasını sağlamak..." yerine, "...ülke kalkınmasındaki önceliklere göre..." ifadesi kullanılarak, zaten planlama kavramının giderek aşındığı bir aşamada, daha genel bir ifade ile TÜBİTAK'ın ve daha geniş bir yorumla bilim ve teknoloji sisteminin planlama sistemiyle bağlarının organik olmaktan çıkarıldığı anlaşılmaktadır. Nitekim, on yıl önce BTYK'nın kurulmasıyla şekillenen yeni ulusal bilim ve teknoloji sistemi, 1993'te ikinci toplantısını yaparak, yeni bir döneme girildiğini gösterecektir. Kalkınma planları, Bilim Kurulu'nun görevleri tanımlanırken metne girmiştir.

Yeni metin, kurum gelirleri arasına "Danışma hizmeti karşılığı elde edilecek gelirleri" de ilave etmiş ve eski 9. maddenin (c) bendini de, yeni 8. maddeyle "Kurum dışına verilecek hizmetler karşılığında alınacak olan paraların % 60'ının yönetmelik esasına göre gelir kaydedileceği" şeklinde değiştirmiştir. Böylece, eski 8. maddeyi değiştiren 7. maddedeki "Kurum dışına verilen hizmetlerin ücreti araştırma grubunca tespit edilir. Bu çeşit hizmet karşılığı her grubun sağladığı gelirin % 40'ı milli bir bankada açılacak bir hesapta toplanır; bu miktardan projede görevli personele ne oranda ve hangi usul ve esaslara göre ödeme yapılacağı bir yönetmelikle tespit edilir" hükmü anlam kazanmaktadır. Kurumun, özel sektör gibi, para teşviklerine yönelik bir çalışma felsefesini araştırma alanında uygulamaya sokması amaçlanıyordu.

Kurumun Görevleri

TÜBİTAK'ın görev tanımları temelde, hem birinci hem de ikinci değişiklikte özgün metinden çok büyük farklar göstermemektedir. Ancak, TÜBİTAK'ın görevleri daha farklı, bilim politikası yapmaya yönelik biçimde yeniden şöyle tanımlanmıştır:

51 Bu değişiklikten önce de, Cumhurbaşkanı tarafından yeniden görüşülmek üzere TBMM'ye gönderilen ve burada bir daha görüşülmediği için kanunlaşamayan 2.7.1992 gün ve 3384 sayılı bir kanun daha vardır. 226 sayılı KHK ile TÜBİTAK Başbakanlığa bağlı bir genel müdürlüğe dönüştürülüyordu ve Başbakan Turgut Özal'ın direktifiyle hazırlanmıştı; Cumhurbaşkanı Kenan Evren bunu imzalamadı ve Turgut Özal, 1987'de, yine bir KHK ile bilinen değişikliği yaptı. 1992'de ise Özal Cumhurbaşkanı, Demirel Başbakandı (Erdal İnönü Başbakan Yardımcısı). Sonuçlanmayan 1992 kanunu, kurumu 1963'teki haline döndürmeyi amaçlıyordu ve buna Özal doğal olarak karşı çıktı; Kurumların özerkliğinden hoşlanmıyordu. Demirel'in, 1963 kanununa katkıda bulunan biri olarak Erdal İnönü tarafından hazırlatılmış, özerklik getiren bir kararnameyi imzalaması ise doğaldı.

(Madde 2) – Kurumunun görevleri şunlardır:

a) Müspet bilimler alanında, temel ve uygulamalı araştırma yapmak, yaptırmak, yapmayı özendirmek ve bu amaçla merkez ve enstitüler kurmak;

b) Türkiye'nin bilim ve teknoloji politikalarının saptanmasında hükümete yardımcı olmak; "Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu"na sekreterya görevi yapmak;

c) Müspet bilimler alanında yapılacak öğretime temel olacak prensip ve yolları saptamak ve ilgili kurumlara önermek;

d) Türkiye'nin uluslararası alanda bilimsel ve teknolojik rekabet gücünü arttırmak için önlemler almak. Bilimsel araştırmaların teknolojik yeniliklere süratle dönüşebilmesi için yöntemler geliştirmek; özel sektörün teknolojik araştırma ve geliştirmeye etkin ve ağırlıklı olarak katılımını sağlayacak programlar yapmak; Türk Sanayii'nin üniversite ve araştırma kurum ve kuruluşları ile işbirliği yapmasını sağlayacak programlar geliştirmek, bu işbirliğinin somut hale dönüşebileceği fiziki ortamlar yaratmak;

e) Kamu kurum ve kuruluşları ile özel idare, belediye ve diğer gerçek ve tüzel kişilerin bilimsel ve teknik araştırma alanındaki isteklerini değerlendirmek ve imkânları dahilinde yardım etmek;

f) Türkiye'nin taraf olacağı bilimsel ve teknolojik yardım ve işbirliği anlaşmalarının hazırlanması ve müzakeresinde hükümete yardımcı olmak ve bu anlaşmaların izlenme ve uygulanmasında 244 ve 1173 sayılı kanunlar çerçevesinde görev almak;

g) Görev alanına giren faaliyetlerle ilgili yerli ve yabancı araştırma kurumları ve araştırıcılarla her türlü bilimsel ve teknik işbirliği yapmak ve bu kurumlara, gerekirse üye olmak; uluslararası bilimsel ve teknik anlaşmalara Türkiye adına taraf olmak;

h) Görev alanına giren konularda ulusal ve uluslararası kongre, seminer, kollokyum gibi bilimsel toplantıları desteklemek, düzenlemek ve bunlara katılmak;

ı) Kurumun ilgi alanlarında Türkçe ve yabancı dillerde kitap ve periodik yayınlamak ve bu tür yayınları desteklemek;

i) Dokümantasyon, enformasyon sistemleri, bilgi bankaları, kütüphane ve arşiv gibi bilimsel destek birimleri kurmak, mevcut ulusal ve uluslararası sistemlerle işbirliği yapmak;

j) Bilim adamlarının, araştırıcıların yetiştirilmeleri ve geliştirilmeleri için olanaklar sağlamak; bu amaçla ödüller vermek, öğrenim ve öğrenim sonrasında üstün başarısıyla kendini gösteren gençleri izleyerek onların yetişme ve gelişmelerine yardım etmek ve bu amaçla burslar vermek, yarışmalar düzenlemek ve yayınlar yapmak;

k) Yukarıda belirtilen amaçların gerçekleştirilmesi ve görevlerin yerine getirilebilmesi ile ilgili her türlü faaliyetlerde bulunmak."

İkinci Değişikliğin Getirdiği Örgütsel Yapı

Bilim Kurulu

Birinci değişiklikte getirilen Yürütme Kurulu yerine, eski modele dönülerek, Başkan ve 12 üyeden oluşan 13 kişilik bir Bilim Kurulu yeniden ihdas edilmiştir. Yeni Bilim Kurulu'nda, bilimciler ve akademisyenler tekrar 8 kişiyle (2/3) çoğunluğu teşkil etmekte, 4 üyenin özel ve kamu kesiminden (iş alemi) gelmesi öngörülmektedir. Seçilecek 8 akademisyenin de en az dördünün, yine yeni kurulmuş olan Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) üyesi olması şartı, kurul üyelerinde yüksek bilimsel düzey arayışının göstergesi sayılabilir. Geri kalan temel hükümlerde önemli bir değişiklik yoktur. Ancak, Bilim Kurulu'na, TÜBİTAK başkanı başkanlık etmekte ve doğal üye olarak, onun katılımıyla kurul

13 kişi olmaktadır. Başkan olmadığı zaman onun görevlendireceği bir Bilim Kurulu üyesi başkanlığa vekalet eder. Bu önceki değişiklikten gelmektedir: Kurumda iki ayrı otorite olmayacaktır.

"Bilim Kurulu üyelik süresi 4 yıldır. Açılacak üyelikler için kurul tarafından gizli oyla ve üye tam sayısının çoğunluğu ile seçim yapılır. Süresi biten üye, ancak bir dönem daha seçilebilir. İstifa veya ölüm gibi sebeplerle boşalan üyelikler için yukarıdaki esaslara göre yeni üye seçilir. Bu suretle seçilen üye yerine seçildiği üyenin süresini tamamlar. Bilim Kurulu üyeliği seçimi, Başbakanın onayı ile kesinleşir."

(Madde 4/a) Geçici Madde 1'e göre Bilim Kurulu'nun ilk kuruluşu aşağıdaki şekilde yapılır:

"Başbakan, bir defaya mahsus olmak üzere, 4. Maddede belirtilen niteliklere uygun kişiler arasından dördü özel ve/veya kamu sektöründen olmak üzere 8 üyeyi atar. Bu üyeler aynı maddenin (a) bendinde belirtilen niteliklere uygun kişiler arasından geri kalan 4 üyeyi gizli oyla seçer.

Başkan bir defaya mahsus olmak üzere Başbakanın teklifi üzerine Cumhurbaşkanı tarafından atanır.

Bilim Kurulu'nun tüm üyelerinin görev süreleri ilk toplantı tarihinde başlar. Mevcut Yönetim Kurulu ve başkanın görevi bu tarihe kadar devam eder."

Geçici Madde 2. Bilim Kurulu'nun ilk oluşumundan sonraki ikinci yıl sonunda, bir defaya mahsus olmak üzere, ad çekme usulü ile ayrılacak 6 üye yerine, kurulun geri kalan üyeleri tarafından 4. maddede öngörülen şart ve niteliklere sahip kişiler arasından yeni 6 üye seçilir.

Böylece, Bilim Kurulu'nun kendini yenileme usulüne dönülmüş olmaktadır. Yeni Bilim Kurulu, Geçici maddeye göre Başbakan Tansu Çiller tarafından 12.9.1993'te atanan 8 üyeden oluşmuştur: Doç. Dr. Güner Omay; Prof. Dr. Mehmet Ali Alpar; Prof. Dr. Dinçer Ülkü; Prof. Dr. Gündüz Ulusoy; A. Ali Arzan; Hasan Subaşı; Doç. Dr. Cemil Arıkan; Prof. Dr. Ningur Noyanalpan. Bu üyelerin 2.12.1993 tarihinde seçtiği 4 üye şunlardır: Prof. Dr. Ayhan Çavdar; Prof. Dr. Burak Erman; Prof. Dr. Kemal İnan; Prof. Dr. Celal Şengör.[52] Bilim Kurulunun 21.9.1993'te toplanmasıyla 6 yıllık Yönetim Kurulu da ortadan kalkmıştır.

Bilim Kurulu'nun görev ve yetkilerine bakıldığında, eski görevlerine ilave edilmiş olan veya eski görevlerinden birini daha da açarak yorumlayan en önemli unsur, madde 4/b.1'deki "Hükümetin, BTYK'nın ve kalkınma planlarının belirleyeceği hedef, ilke ve politikalar doğrultusunda, kurumun çalışma ilke, program ve politikalarını ve öncelikli alanlarını belirlemek" tir. Bu cümleyle Bilim Kurulu'na, TÜBİTAK'ın ulusal bilim politikası çerçevesinde, kendi bilim politikasını yapma görev, yetki ve sorumluluğu verilmiştir; bu konuya bilim politikası bölümünde değinilecektir.

Başkanlık

Madde 5, ilk paragrafında, "Başkanlık, Başkan ve Bilim Kurulu'nun belirleyeceği sayıda başkan yardımcısı ve kurumun her türlü idari ve destek hizmetlerinin yürütülmesinden sorumlu genel

52 Bu üyeler dışında, 2003 değişikliğine kadar görev yapan Bilim Kurulu üyeleri şunlardır: Prof. Dr. Çiğdem Altay, Prof. Dr. Mithat İdemen, Dr. Attila Karaosmanoğlu, Yük. Müh. Atila Candır, Prof. Dr Abdullah Atalar, Prof. Dr. Erdal İnönü, Tanju Argun, Prof. Dr. Aytekin Berkman, Prof. Dr. Ekrem Ekinci, Prof. Dr. Tosun Terzioğlu, Prof. Dr. N. Kemal Pak, Prof. Dr. Tuncay Birand, Prof. Dr. Şevket Ruacan, Prof. Dr. Naci Görür, Prof. Dr. Erhan Bişkin, Hüsamettin Kavi, Prof. Dr. Derin Orhon, Bayram Mecit, Prof. Dr. Öktem Vardar, Prof. Dr. Önder Pekcan, Prof. Dr. Şefik Süzer.

sekreterden oluşur" demektedir. Böylece, ilk dönemdeki Genel Sekreter İdari Yardımcısına takabül eden, farklı bir görev tanımı içinde olsa da, Genel Sekreterlik kadrosu yeniden kanunen ihdas edilmekte; 1987 metninde sayısı belirtilmiş olan başkan yardımcılıkları ihdası ise Bilim Kurulu'na bırakılmış olmaktadır. Yeni metin, önceki metinlerde olmayan, başkan, başkan yardımcıları ve genel sekreterin niteliklerini tanımlamaktadır: "Başkan, Bilim Kurulu'nca müspet bilimler alanında eser, araştırma ve buluşlarıyla tanınmış kişiler arasından seçilir ve Başbakanın teklifi üzerine Cumhurbaşkanı tarafından atanır. Genel Sekreter, devlet memuriyetine atanabilme genel şartlarına sahip, en az dört yıllık yüksek öğrenim görmüş ve en az on yıllık kamu görevi yapmış kişiler arasından başkanın teklifi üzerine Bilim Kurulu tarafından atanır. Başkanın görev süresi 4 yıldır ve en çok 2 dönem bu göreve seçilebilir."

Yeni değişiklikte, kurumun ilk başkanı olarak, 21.9.1993'te, yeni Bilim Kurulu'nun toplanmasıyla görevi biten Tosun Terzioğlu (ODTÜ Matematik), geçici madde 1'in "Başkan bir defaya mahsus olmak üzere Başbakanın Teklifi üzerine Cumhurbaşkanı tarafından atanır" hükmüyle, yeniden atanmış ve yenilenme süresi bitinceye, yani 21.9.1997 tarihine kadar başkanlık yapmıştır. Başkanlığa seçilen Bilim Kurulu üyesi Prof. Dr. Dinçer Ülkü'nün (Hacettepe Fizik) (21.9.1997 - 15.5.1999) süresini bitirmeden istifasıyla yine Bilim Kurulu üyesi Prof. Dr. Namık Kemal Pak (ODTÜ Fizik) (31.5.1999 - 31.5.2003) bu göreve gelmiştir. Başkanın görev ve yetkilerinde, yürütmenin eski başı Genel Sekreter konumuna göre önemli bir değişiklik yoktur. Ancak, Bilim Kurulu'nun da Başkanı olarak Başkan, şimdi çok daha güçlü bir konumda bulunmaktadır.

Araştırma Grupları

Birinci metinde araştırma gruplarını belirtmiş ve temel görevleri (BAYG hariç), "araştırma projelerini incelemek, inceletmek, kabul veya reddetmek" şeklinde tanımlanmıştı. Yeni metinde, araştırma grupları "alanlarındaki bilimsel ve teknik faaliyetlerin programlandığı, yönlendirilip, yönetildiği organlar" biçiminde tanımlanmış olup, bilim politikası açısından bir görev yüklenmiş görünmektedirler. Ayrıca, grupların kurum dışına ücret karşılığı (teknik) hizmet vermesi de metne girmiştir. Kuruluş yapıları, proje destek usul ve diğer görevleri, eski sistemi sürdürmektedir.

Birinci değişiklikle ikinci değişiklik arasındaki bu altı yılın (1987-1993) sonuna doğru kurumun araştırma grupları ve enstitülerinin sayısında önemli bir değişme olmuştur. Yönetim Kurulu'nun 28 Eylül 1991 gün ve 49 sayılı kararı ile 1.10.1991'den itibaren yürürlüğe giren yeni örgüt şemasıyla BAYG hariç grupların sayısı 7'den 11'e yükselmiştir; 1992 yılında araştırma grupları şöyledir:

- **Temel Bilimler Araştırma Grubu** (TBAG),
- **Elektrik, Elektronik ve Enformatik Araştırma Grubu** (EEEAG)
- **Makine, Malzeme ve İmalat Sistemleri Araştırma Grubu** (MİSAG)
- **Kimyasal Teknolojiler ve Çevre Araştırma Grubu** (KTÇAG)
- **Yer Bilimleri Araştırma Grubu** (YBAG),
- **Tıp Araştırma Grubu** (TAG)

- Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu (TOAG),
- Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Teknolojisi Araştırma Grubu (TBGAG),
- Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu (VHAG)
- Deniz Bilimleri ve Balıkçılık Araştırma Grubu (DEBAG),
- İnşaat Teknolojileri Araştırma Grubu (İNTAG)

Bu değişiklikler, 1987'deki birinci kanun değişikliği döneminde ortaya çıkmıştır. Böylece, ikinci kanun değişikliği yapıldığı zaman, 1993'te, kurumda 11 araştırma grubu mevcuttu. Bu değişikliğin ardından 1994'te Bilim Kurulu grupları yeniden gözden geçirerek, Kimyasal Teknolojiler ve Çevre Araştırma Grubu'nun (KTÇAG) Kimyasal Teknolojiler kısmını MİSAG'a naklederek Makine, Kimyasal Teknolojiler, Malzeme ve İmalat Sistemleri Araştırma Grubu'nu yarattı ve kısaltması MİSAG şeklinde aynen kaldı; Çevre kısmı ise kapatılan Yer Bilimleri Araştırma Grubu YBAG ile birlikte DEBAG'a nakledilerek bu grup Yer, Deniz, Atmosfer Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu (YDABÇAG) adını aldı. Böylece, sayısı 11 olan gruplar sekize indirildi. YDABÇAG'daki Çevre konusu, 2000 yılında İNTAG'a nakledilerek grupların adları Yer, Deniz ve Atmosfer Bilimleri Araştırma Grubu (YDABAG) ve İnşaat ve Çevre Teknolojileri Araştırma Grubu (İÇTAG) olarak değiştirildi. Bu 8 grubun 2003 sonu itibariyle, adları ve kısaltmaları aşağıdaki gibidir:

1. Temel Bilimler Araştırma Grubu (TBAG)
2. Elektrik, Elektronik ve Enformasyon Araştırma Grubu (EEEAG)
3. Makine, Kimyasal Teknolojiler, Malzeme ve İmalat Sistemleri Araştırma Grubu (MİSAG)
4. Sağlık Bilimleri Araştırma Grubu (SBAG)
5. Tarım, Orman ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu (TOGTAG)
6. Veteriner ve Hayvancılık Araştırma Grubu (VHAG)
7. Yer, Deniz ve Atmosfer Bilimleri Araştırma Grubu (YDABAG)
8. İnşaat ve Çevre Teknolojileri Araştırma Grubu (İÇTAG)

TÜBİTAK Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığının (TİDEB) Kuruluşu ve Sanayi Destekleri

TÜBİTAK'ın sanayi ile ilişkileri 1970'lerin başına kadar iner. 1970'te bir deneme niteliğinde, Mühendislik Araştırma Grubu (MAG) bünyesinde Endüstri ile İlişkiler Ekibi kurulmuş ve bu grup çalışırken, 1972'de Bilim Kurulu kararı gereğince, genel sekreterliğe bağlı bir Uygulayıcılarla İlişkiler Ünitesi haline getirilmiştir. Türkiye'de 1990'ların ortasında ulusal Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranı % 0.64 mertebesine çıkarken, sanayi kesiminin bu toplam içindeki payı % 40'lar düzeyine; on bin nüfus başına araştırıcı sayısı 13'ün üstüne çıkması, ülkenin giderek bir sanayi ekonomisi çerçevesine girdiğini göstermektedir. Kuruluşundan beri bir Ar-Ge ideolojisi yaratmaya çalışan kurumun bu noktada devreye girmesi kaçınılmazdı. 1995 ortalarında bir başkan yardımcılığı statüsünde Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı (TİDEB) kuruldu.[53]

53 TİDEB'in ilk başkanları Doç. Dr. Cemil Arıkan (9.10.1995 - 15.1.2000); Prof. Dr. Nevzat Özgüven'dir (22. 3. 2000-15. 5. 2003). Özgüven aynı zamanda TÜBİTAK Başkan Yardımcısı sıfatı da taşıyordu.

KIRK YIL SONRA GELEN ÜÇÜNCÜ KANUN DEĞİŞİKLİĞİ (2003) VE DÖRDÜNCÜ DEĞİŞİKLİK (2005) İLE ÖZERKLİK SORUNU

"Pak Olayı" ve 2003 Değişikliği

Kırkıncı yılında TÜBİTAK kanununda yapılan değişiklik, normal bir sürecin değil bir yönetim krizinin sonunda ortaya çıkmıştır. Prof. Namık Kemal Pak, 31 Mayıs 1999'da başladığı başkanlık görevini 30.5.2003'te tamamlayacağı için; Bilim Kurulu'nun Şubat 2003 toplantısında oybirliği ile yeniden başkanlığa seçilmiştir. Karar 7 Mart 2003 tarihinde, TÜBİTAK'ın o tarihte bağlı olduğu Başbakan Yardımcısı Ertuğrul Yalçınbayır'a sunulmuş ancak, Bakan tarafından işleme konulmamıştır.[54]

Bilim Kurulu kendi üyelerinin seçim kararını sunmadan önce yeni Başbakan R.Tayyip Erdoğan'a yapılan müteaddit görüşme talepleri yanıtsız bırakılmış, daha fazla gecikmemek için, karar resmen 6 Mayıs 2003 tarihinde Başbakanlığa iletilmiştir. Başbakan, Başkanlık görevinin bitiş tarihi olan 30 Mayıs 2003'e kadar kararnameyi hazırlayıp Cumhurbaşkanı onayına sunmadığından, Prof. Pak, bu tarihte başkanlık görevinden ayrılarak üniversitedeki görevine dönmüş; 2003 yazında TÜBİTAK'ı içine düştüğü belirsiz durumdan kurtarmak için Bilim Kurulu Hükümetle diyalog arayışlarına girmiştir. Ancak, birkaç kişisel görüşme sonunda, Başbakan'ın TÜBİTAK'ta görevli olan iki kişi, Prof. Dr. Nüket Yetiş veya eşi Dr. Önder Yetiş (MAM'da UEKAE Müdürü, şimdi MAM Başkanı) dışında bir ismi kesinlikle kabul etmeyeceği belli olmuştur. Bu durumda da Bilim Kurulu, bu görüşmeleri sürdürmekte artık bir yarar görmemiş ve başkanlık vekaletini, tek Başkan Yardımcısı olarak görev yapan Prof. Dr. Tuğrul Tankut'a vermiştir.[55] Daha önce boşalmış olan iki Başkan Yardımcılığına yapılan atamalar da Başbakanlık tarafından onaylanmayıp bu makamlar boş tutulmaktaydı. Bu arada Kuruma Başbakanlık'tan TÜBİTAK'ın normal denetimini yapan yasal mekanizmanın dışında müfettişler gönderilerek, atamanın yapılmamasına bazı gerekçeler aranmaya başlanmıştır.

Bu sonradan yazılmış müfettiş raporları sonucunda, başta Başkan Pak olmak üzere, birçok görevli hakkında kamu davaları açılmış, bu arada iktidar yanlısı basındaki hakaretlere karşı tazminat davaları, uygulanmayan kararlar için İdare Mahkemeleri'nde Pak'ın bir seri karşı davaları olmuştur. Eğer atamama böyle bir gerekçeye dayansa, bu gerekçenin sonradan 'imal' edilmemesi gerekirdi. Örneğin, "TÜBİTAK tarafından 2547 sayılı kanunun 38. maddesi çerçevesinde istihdam edilenlere fazla ödeme yapıldığı iddiası ile", 01.03.2005 tarihinden itibaren son 10 yılda, Ankara 8. Asliye Hukuk Mahkemesi'nde, Bilim Kurulu üyeliği yapmış 28 kişiye (2005/79 numa-

---

54 Yalçınbayır, Başbakan'ın değişeceğini ve hükümette de revizyon yapılabileceğini, TBMM'deki Irak tezkeresi görüşmelerindeki tutumu nedeniyle bu revizyonda Hukumet dışında kalma olasılığının çok yüksek olduğunu, dolayısı ile siyasi nezaket veya etik gereği bu geçiş evresinde işlem yapmak yerine yeni hükümeti beklemenin doğru olacağını söylemiştir.

55 Bu uygulamanın, yani *Resmi Gazete*'de yayınlanmamakla birlikte yürürlükte olduğu varsayılan fakat bu açıdan tartışmalı bir yönetmelikle Başkanlığa vekaletin Bilim Kurulu üyeleri dışında birine verilmesinin, o güne kadar gelen teamüle aykırı olduğunu ileri sürenler de olmuştur. Ancak o günkü koşullarda, Kanuna aykırı olmayan bu kararın veya uygulamanın, Bilim Kurulu'nun toplantı ve karar yeter sayısının muhafaza edilebilmesi için alındığı anlaşılmaktadır.

ralı dosya) dava açılmıştır. İşin esası, 278 sayılı kanun Kurumun istediği ücreti verebilmesini amirken, YÖK kanununun 38. maddesinde yapılan değişiklikle, "üniversiteden gelenlere 270 milyon TL üstünde ücret ödenemez" gibi bir yorum getirilmesidir. Başbakanlığın olumlu kanaatine ve olurlarına göre ödemeler devam etmiş; böyle bir ücretle bu kadar sorumluluk alınamayacağını bilen yeni yönetim (Nüket Yetiş de 38. maddeden gelen ve kendisine yasadışı fazla ödeme yapıldığı ileri sürülenlerden birisidir), 21 Eylül 2004 tarihli *Resmi Gazete*'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5234 sayılı kanunun arkasına eklenen bir madde ile (Madde 25: 278 sayılı kanuna ek Madde 3), üniversiteden gelenlerin (2547 sayılı kanuna uyum iddiası ile Ocak 2004'te geçici olarak sınırladıkları) ücretlerini artıran yeni bir düzenleme yapmıştır. Eski dönemde toplantı başına yaklaşık 200 milyon TL olan Bilim Kurulu hakkı huzurları, yeni düzenleme ile 1 milyar TL'nin üstüne çıkarılmış, burslarda da yeni bir düzenleme yapılarak, örneğin yurt içi doktora bursu 1.5 milyar TL'ye yükseltilmiştir. Burs 2004 yılında 450 milyon TL idi; 2004'te ders veren ve tez yaptıran bir yardımcı doçent doktorun 900 milyon-1 milyar 200 milyon TL; bir doçent doktorun da (kıdemsiz) 1 milyar 100 milyon-1 milyar 400 milyon TL aldığı hatırlanırsa, olayın garipliği ve kendilerine burs tahsis edilenlerin yeni TÜBİTAK yönetimi gözündeki ayrıcalığı kendiliğinden ortaya çıkmaktadır.[56]

Bu belirsizlik, Eylül sonunda süresi dolan 6 Bilim Kurulu üyesinin yerine seçilenlerin[57] de Başbakan tarafından onanmamasıyla iyice artmış; Bilim Kurulu daha önce de telkin edilen Başkan adayları ve Bilim Kurulu üyeleri adaylarından ilke olarak hiçbirini seçmeye yanaşmayınca, siyasi iktidar için, kendisinin (kuşkusuz isteyerek) kilitlemiş olduğu bu sorunun, yeni bir kanun değişikliğiyle çözümünden başka bir olasılık da kalmamıştır.

Cumhurbaşkanı'ndan bir kez dönen ve yeniden kabul edilerek *Resmi Gazete*'de 22. 12. 2003 tarihinde yayımlanan 5016 sayılı "Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Kurulması Hakkında Kanunda Bir Geçici Madde Eklenmesi Hakkında Kanun" gerçekten bir defaya mahsus çok özel bir kanun olup, söz konusu geçici madde şöyledir: "Bu kanunun yürürlüğe girdiği tarihte boş bulunan Bilim Kurulu üyeliklerine, 4. maddede belirtilen niteliklere uygun kişiler arasından, 4. maddenin ikinci fıkrasında belirtilen oranlar çerçevesinde bir defaya mahsus olmak üzere Başbakan tarafından atama yapılır. Başkan bir defaya mahsus olmak üzere Başbakan'ın teklifi üzerine Cumhurbaşkanı tarafından atanır."

---

56 Diğer davalar: "2000 ve 2001 yıllarında gerçekleştirilen ULAKNET yurtdışı bağlantıları veri iletişim işi hizmet alımı ihalelerine" ilişkin soruşturmada, savcılık 04. 10. 2004 tarihinde 2004/32232 sayılı takipsizlik kararı vermiştir. "Dünya Bankası kredisi ile finanse edilerek yapımı tamamlanmış olan TÜBİTAK'ın Gebze yerleşkesinde yer alan Ulusal Metroloji Enstitüsü'nün (UME) yeni hizmet binası inşaatı" ile ilgili olarak, Ankara Cumhuriyet Başsavcılığı, 2004/268 numaralı dosya altında işlem gören hazırlık soruşturmasında (20 Aralık 2004 ve 2004/96910 Hz. ve 2004/47498) yine takipsizlik kararı vermiş; ancak idare, karara itiraz ettiği için dosyanın gönderildiği Sincan Ağır Ceza Mahkemesi bu konuda mahkemenin karar vermemesinin doğru olacağı görüşüyle kararı bozmuştur.

57 Prof. Dr. Şefik Süzer, Prof. Dr. Öktem Vardar, Prof. Dr. Şevket Ruacan, Canan Özgen, Org. Ergin Celasın, Ahmet Arkan. Bunlardan Ahmet Arkan, Şefik Süzer, Şevket Ruacan ve Canan Özgen'in Ankara İdare Mahkemeleri'nde açtıkları atamama işleminin iptali davaları kazanılmış, bu kararlar Danıştay'ca onanmıştır. İlginçtir ki, bu davacılardan Şefik Süzer sonradan Anayasa Mahkemesi'nin yürürlüğünü durdurduğu kanun gereği halen (1 Haziran 2006) TÜBİTAK Bilim Kurulu üyesi olarak görev yapmaktadır.

Muhalefet partisinin Anayasa Mahkemesi'nde iptal davası açması ve bir yürütmeyi durdurma kararı almasından önce, 25. 12. 2003'te Başbakan 6 Bilim Kurulu üyeliğine şunları atamıştır: Prof. Dr. Abdullah Atalar (TÜBA üyesi ve Bilkent Üniversitesi Rektör Yardımcısı, eski bir Bilim Kurulu üyesi); Prof. Dr. Ömer Ziya Cebeci (Marmara Üniversitesi, Kimya Bölümü); Doç. Dr. Ahmet Ademoğlu (Boğaziçi Üniversitesi, Elektronik Bölümü); Nuri Gürgür[58] (ATO); Prof. Dr. Hüseyin Akan (19 Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi); Prof. Dr. Nükhet Yetiş (Marmara Üniversitesi, TÜSİDE Müdürü). Yeni Bilim Kurulu ilk toplantısını 11 Ocak 2004'te yapmış, Haziran 2003'te Bilim Kurulu tarafından oybirliği ile Başkan Vekilliğine atanmış olan T. Tankut'un vekâletini kaldırarak, yerine oyçokluğu ile Nüket Yetiş'i başkan vekilliğine seçmiştir. 19 Ocak 2004'te Yetiş göreve başlamış ve yeni atanan Bilim Kurulu üyelerinden Ömer Cebeci, TÜBİTAK teamüllerine aykırı olarak, Başkan Yardımcılığına atanmıştır. Bu yeni gelişme üzerine 19 Ocak 2004'te, eski Başkan Yardımcıları ve bazı üst düzey yöneticiler kurumdan istifa ederek ayrılmışlardır. Nüket Yetiş Başkanlık için Cumhurbaşkanı'na önerilmişse de, Cumhurbaşkanı bu atamayı Anayasa Mahkemesi'ndeki dava sonuçlanıncaya kadar beklemeye almıştır.

Anayasa Mahkemesi'nde açılan davaya karşın hiçbir etik rahatsızlık duyulmadan Bilim Kurulu'na hızla atamalar yapılması, Anayasa Mahkemesi kararlarının (yürütmeyi durdurma dahil) geriye dönük olarak işlemediğinin bilinmesinden kaynaklanıyordu. Anayasa Mahkemesi 24 Aralık 2003'te yapılan başvurudan yaklaşık bir ay sonra, 29 Ocak 2004 tarihinde yürütmeyi durdurma kararı (2004/4 sayılı karar) vermiştir.[59] Anayasa Mahkemesi 13 Ocak 2004'te verdiği yürütmeyi durdurma kararı öncesinde raportörden ek rapor isteyince süreç 2 hafta uzamış, böylece yasal dayanağı kalmayan bir sürece başlamadan engel olma fırsatı kaçırılmıştır. Anayasa Mahkemesi'nden yürütmeyi durdurma kararı çıkınca, Yetiş'in atama kararnamesi Cumhurbaşkanı tarafından onaylanmadan, 30 Ocak 2004 tarihinde Başbakanlığa iade edilmiştir.

Olaylar kısaca bu kadar; ancak konu 'siyasi iktidar-bilimsel özerklik' boyutunda ele alınabilir ve alınmalıdır. İşin özü, kanun değişikliği yolu ile TÜBİTAK'ın özerkliğinin[60] kaldırılmasıdır. TÜBİTAK kanunundaki özerklik ifadesinin şeklen korunarak TÜBİTAK'ın özerkliğinin kaldırılması girişimi ilk kez olmamıştır: 278 sayılı kanunun ilk şeklindeki 1. maddede yer alan TÜBİTAK'ın idari ve mali özerkliğe sahip bir kurum olduğu kuralı, 294 sayılı ve 498 sayılı KHK'ler-

---

58 Bu zat hukuk mezunu olmasına rağmen kuyumculuk mesleği icra etmektedir.

59 Anayasa Mahkemesi'nin 'Esas hakkında karar verilinceye kadar yürütmenin durdurulmasına' dair kararı, 16 Şubat 2004 tarihli *Resmi Gazete*'de yayımlanmıştır. Bu karar 11 üyeden 4'ünün (M. Bumin, H. Kılıç, S. Akbulut, S. Adalı) "istemin reddi" yolundaki karşı oyları ve oyçokluğu ile alınmıştır.

60 Bir yönetsel yapının özerk sayılabilmesi için, öncelikle kurumsal yapılanmada ve karar vermede bağımsız hareket edebilme yeteneğinin olması gerekir. Yasama organının bir yasama işlemiyle kurulmuş bulunan (dolayısıyla görevleri yasayla belirlenmiş) bir yönetsel orgütün, iç örgütlenmesini öz gücüne dayanarak yapabilmesi gerekir. Özerk kurum, çalıştıracağı personeli kendisi görevlendirir, örgütün çalışma ilkelerini kendisi belirler. Merkezi yönetimin yerli yersiz müdahalesi, kadroları sürekli değişen veya değişme tehlikesi geçiren örgütlerin amaçlarını gerçekleştirebilmelerini, verimli çalışabilmelerini ve kaliteli hizmet sunabilmelerini zorlaştırır. Bu nedenle, merkezden bağımsız olarak hareket edebilme ve koşulların gereklerine göre davranabilme, hem örgüt, hem de onun sahip olduğu özerkliğin gücü açısından önem kazanmaktadır (Kaynak: M. Akıncı, *Bağımsız İdari Otoriteler ve Ombudsman*, 1999, Beta Yayınları, İstanbul, s. 109).

de aynen korunmuş olmakla birlikte; aslında TÜBİTAK'ın özerkliği 294 sayılı KHK ile gitmiş, 498 sayılı KHK ile tekrar geri gelmiş demek daha doğru olacaktır. Madde 1'deki idari ve mali özerklik 'lâfzen' yerinde durduğu için, bu yargımızın başlıca gerekçesi, 278 sayılı kanunun 5. maddesinde 294 sayılı KHK ile Bilim Kurulu'nun yerine geçen Yönetim Kurulu'nun görevlendirilme biçiminde yapılan değişikliktir.

Bu düzenlemeye göre Yönetim Kurulu üyeleri üç yıl süreyle müşterek kararname ile atanmakta, süresi biten üyenin yerine aynı usulle atama yapılmaktadır. Yetkide ve usulde paralellik kuralı gereği, bu Kurul üyelerinin aynı yöntemle görev süreleri dolmadan da görevden alınabileceğini unutmamak gerekir. 6 Temmuz 2005 tarihinde yürürlüğe giren TÜBİTAK kanununu değiştirmeye yönelik 5376 sayılı yeni kanun, 278 sayılı kanundaki özerklik kavramını şeklen muhafaza ettiği halde, Bilim Kurulu üyelerinin belirlenme ve görevlendirme biçiminde yapılan değişiklikler, bu kavramla tamamen zıt bir yaklaşımı sergilemektedir.

TÜBİTAK Kanunu'nda 2005 Yılı Değişikliği ve Sosyal Bilimler

Sadece bir ay süreyle yürürlükte kalan 5016 sayılı kanunun Anayasa Mahkemesi'nde 29 Ocak 2004 tarihinde yürürlüğünün durdurulması sonucu meşruiyet zemininden kaymış olmanın verdiği rahatsızlıkla Hükümet, kanunun bir şekilde yeniden değiştirilmesi fikrinden vazgeçmemiş; Mayıs 2005'te yeni bir kanun değişikliği teklifini meclise sevk etmiştir. Muhalefetin yoğun çabasına rağmen hızla Meclis'ten geçirilip Köşk'e gönderilen bu değişiklik, 18 Mayıs 2005 tarihinde, yeniden görüşülmek üzere TBMM'ye iade edilmiştir. 29 Haziran 2005 tarihinde Meclis Genel Kurulu'ndaki ikinci görüşmede kanun aynen kabul edilmiştir. Artık geri gönderilemeyeceği için 5376 sayılı yeni Kanun 6 Temmuz 2005 tarihinde Cumhurbaşkanı tarafından onaylanıp 7 Temmuz 2005 günlü ve 25868 sayılı *Resmi Gazete*'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Ancak, Cumhurbaşkanı Sezer bu yeni düzenlemeye karşı da Anayasa Mahkemesi'nde iptal davası açmıştır. Ayrıca, 14 Temmuz 2005 tarihinde, CHP meclis grubu tarafından da Anayasa Mahkemesi'nde iptal davası açılmış; Anayasa Mahkemesi, her iki başvuruyu birleştirerek görüşmüş, 28 Temmuz 2005 tarihindeki oturumunda yürürlüğü durdurma kararı vermiştir. Buna rağmen atamalar yine gerçekleştirilmiş, Kurumun isminde küçük bir 'rötuş' yapılarak kanun yürürlüğe girmiştir. Bu kanundaki değişiklikleri görelim:

Amaç

MADDE 1. 17.7.1963 tarihli ve 278 sayılı Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Kurulması Hakkında Kanun'un 1. maddesinin 1. ve 3. fıkraları aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

> Türkiye'nin rekabet gücünü ve refahını artırmak ve sürekli kılmak için; toplumun her kesimi ve ilgili kurumlarla iş birliği içinde, ulusal öncelikler doğrultusunda bilim ve teknoloji politikaları geliştirmek, bunları gerçekleştirecek altyapının ve araçların oluşturulmasına katkı sağlamak, araştırma ve geliştirme faaliyetlerini özendirmek, desteklemek, koordine etmek, yürütmek; bilim ve tek-

Cumhurbaşkanı Ahmet Necdet Sezer'in Veto Gerekçesinde Yer Aldığı Şekliyle TÜBİTAK ve Özerklik

"Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun Kuruluş Yasası incelendiğinde, kurumun kuruluş amaç ve işlevine uygun olarak bilimsel özerklikle donatıldığı görülmektedir. Yasaya göre, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, idari ve mali özerkliğe sahip bir tüzelkişilik olup, yasada kural bulunmayan durumlarda özel hukuk kurallarına bağlıdır. Yasada, idari ve mali özerklik ile Bilim Kurulu üyelerinin seçilme yöntemi, kurumun bilimsel özerkliğini sağlayan hukuksal araçlar olarak düzenlenmiştir. Anayasa Mahkemesi'nin 30.5.1990 günlü, E.1990/2, K.1990/10 sayılı kararında vurgulandığı gibi, özerklik, belli sınırlar içinde serbestçe davranabilmeyi anlatmakta; özerk olan bir kuruluşun, yasayla çizilen sınırlar içinde kalmak koşuluyla, kendi davranışlarına egemen olacak kuralları yine kendisinin düzenlemesi gerekmektedir.

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun organ ve birimlerinin oluşumuna ve çalışma yöntemine ilişkin yürürlükteki kurallarda, kuruma, Anayasa Mahkemesi'nin sözü edilen kararında tanımlandığı biçimiyle "bilimsel özerklik" tanındığı açıklıkla görülmektedir. Yine yürürlükteki kurallara göre, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, bağlı kuruluş statüsündedir. Bu bağlılık, Anayasa'nın 123. maddesinde yer verilen yönetimin bütünlüğü ilkesinin gereği olup, Başbakan'ın kurum üzerindeki vesayet yetkisiyle somutlaşmaktadır. Vesayet yetkisinin sınırını kurumun bilimsel özerkliği oluşturmaktadır. Nitekim, Başbakan'ın vesayet yetkisi, Bilim Kurulu üyeliği seçimini onaylayarak kesinleştirmek ve Bilim Kurulu'nca seçilen kurum başkanını atanmak üzere Cumhurbaşkanı'na önermek göreviyle belirginleşmekte, ayrıca, kurumun denetiminde de kendini göstermektedir.

Belirtmek gerekir ki, Başbakan'ın sözü edilen vesayet yetkisi, Bilim Kurulu üyeleri yönünden, yapılan seçimleri onaylamak ya da onaylamamakla sınırlıdır. Bir başka anlatımla bu vesayet yetkisi Başbakan'a Bilim Kurulu'nun seçtiği kişileri onaylamaması durumunda bu kişileri kendisinin seçme ya da belirleme yetkisini içermemektedir. Aynı hukuksal durum, kurum başkanı için de geçerlidir. Sonuç olarak, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun, Başbakan'ın öğeleri yasada gösterilen sınırlı vesayet denetiminin altında, yine yasada yer verilen kurallar çerçevesinde kendi karar organını oluşturan, üyelerini ve başkanını seçen, çalışma düzeni ve yöntemini belirleyen, araştırma ve yayın konularını saptayıp, yürütmek ve ilgisini bu doğrultuda çalışmaya yöneltmek serbestliğine sahip özerk bir bilim kurumu olarak işlevini sürdürmesi öngörülmüştür.

Kurum'un bu biçimde düzenlenmesi, görevlerinin niteliği, bilimsel etkinliklerinin ağırlığı ve önemi nedeniyle her türlü dış etkilerden ve siyasal karışmalardan uzak tutulması ve özellikle bilimsel saygınlığının sağlanması gereğine dayanmaktadır. Bu gereklilik, kurumun idari ve mali özerkliğiyle korunan bilimsel özerkliğinin dayanağını ve gerekçesini de oluşturmaktadır. Yasanın gerekçesinde, "Tüm gelişmiş ülkelerde bilimsel ve teknolojik gelişme, bir devlet politikası olarak önem taşımaktadır." denilerek, bilimsel ve teknolojik gelişmenin bir devlet politikası olduğu kabul edilmektedir.

Bilim ve teknolojide devlet politikası üretecek kurumların özerk olmaları işin doğası gereğidir. Çünkü, ancak özerk ve bağımsız kurum ve kuruluşlar, etki ve baskı altında kalmadan doğru politikalar üretilebilmesine yardımcı olabilirler. Bu nedenledir ki, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu kurulduğundan beri tüzelkişiliğe, mali, idari ve dolayısıyla bilimsel özerkliğe sahip bir kuruluştur. Siyasal etki ve karışmalardan uzak olduğu için de görevini başarıyla sürdürmüştür. Gerekçede bilim ve teknolojinin bir devlet politikası olduğu belirtildikten sonra incelenen yasada Bilim Kurulu üyelerinin seçimi yetkisinin, çoğunlukla hatta kimi zaman tümüyle siyasal iktidarın başı olan Başbakan'a verilmesi gerekçe ile yasa arasındaki uyumsuzluğu göstermektedir".

noloji kültürünün geliştirilmesinde öncülük yapmak amacıyla, tüzel kişiliğe, idarî ve malî özerkliğe sahip, Başbakanlıkla ilgili "Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu" kurulmuştur. Kurumun kısa adı TÜBİTAK'tır.

Başbakan, Kurumun yönetimi ile ilgili yetkilerini, gerekli gördüğü takdirde bir Bakan eliyle kullanabilir.

Kurum, bu kanunda hüküm bulunmayan hallerde özel hukuk hükümlerine tâbidir.

Kurumun Merkezi Ankara'dadır.

Bu maddedeki en önemli değişiklik, TÜBİTAK'ın, çalıştığı alan belirlenmeyerek, zımnen tüm bilimleri, yani sosyal ve beşeri bilimleri de kapsayan bir nitelik kazanmasıdır; bu 40 yıllık bir tartışmayı da ortadan kaldırmakta, bilimlerin bölünmezliği ilkesine sonunda sahip çıkmaktadır. Kanundan sonra, kurumun YÖK ve TÜBA ile ortak yürüttüğü Sosyal Bilimler Araştırma Destek Komisyonu yerine, doğrudan bir Sosyal Bilimler Araştırma Gurubu kurulmuş, Başkanlığına Prof. Dr. Ziya Özcan (ODTÜ) getirilmiştir.

Kurumun adındaki 'teknik' kelimesi 'teknolojik' kelimesiyle değiştirilmiştir.[61] Burada, 42 yıl sonra kurumun temel amacının 'bilim ve teknoloji politikaları geliştirmek' şeklinde tanımlanması, kuşkusuz her şeyin yerli yerine oturmasını sağlar ancak, bunun geç kalmış bir yaklaşım olup olmadığı On ikinci Bölüm'de ele alınacaktır. Tabii ki, görevlerde de buna uygun bazı uyarlamalar yapılmıştır.

Görevleri

Yeni kanunun TÜBİTAK'ın görevlerini yeniden tanımlaması eskisinden farklı bir mantık ve ağırlıklar içermez; zaten belli bir konuda çok genel ifadeler taşıdığından, ağırlıklar ve öncelikler yönetimin bu maddeleri nasıl yorumladığına bağlıdır. Bu görevler şöyle tanımlanmıştır (Madde 2):

a) Bilimsel ve teknolojik alanlarda, araştırma ve geliştirme faaliyetlerini desteklemek, koordine etmek, izlemek, yapmayı özendirmek ve yapmak; bu amaçla program ve projeler geliştirmek;

b) Türkiye'nin bilim ve teknoloji politikalarının saptanmasında Hükümete yardımcı olmak; "Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu"na sekreterya görevi yapmak;

c) Ülkemizin bilim ve teknolojiye, buluş ve yeniliğe dayalı rekabet gücünün yükseltilmesine, ekonomik ve sosyal gelişmesine, ülke güvenliğine, insan ve çevre sağlığına katkı sağlamaya dönük stratejik alanlarda araştırmalar yapmak ve yaptırmak, teknoloji altyapısını güçlendirmek amacıyla merkezler ve enstitüler kurmak;

d) Kurum bünyesinde araştırma ve geliştirme faaliyetlerini yapan merkezlerde, enstitülerde ve birimlerde geliştirilen teknolojilerin üretimde ve ihtiyaç duyulan alanlarda kullanılmasını, tanıtılmasını veya bunlardan daha kolay yararlanılmasını sağlamak için gerekli ortamları ve yönetim yöntemlerini hazırlamak ve bu teknolojilerin ülke ekonomisine ve sosyal gelişmeye katkıda bulunacak ticari değerlere dönüşmesini sağlamak;

---

61 Bu değişikliğin bir doğru terim seçimi mi, yoksa yeni bir Kurum yaratıldığı şeklinde bir iddia mı olduğu tartışmalıdır. Terimlerle ilgili açıklamalar I. bölümde yapılmıştı. Sadece adında değişiklik yapılmakla kalınmayıp, bir yarışma sonunda seçilmiş olan Kurum amblemi da, Ankara Belediyesi'nin Hitit güneşi ambleminde yaptığı türden bir amblemle değiştirilmiştir.

e) Kamu ve özel sektörün teknolojik araştırma ve geliştirme faaliyetlerine etkin ve ağırlıklı olarak katılımını sağlayacak teşvik ve destek sistemlerini geliştirmek ve uygulamak; sanayinin üniversite ve araştırma kurum ve kuruluşları ile iş birliği yapmasını sağlayacak programlar geliştirmek, bu iş birliğinin somut hale dönüşebileceği ortamlar oluşturmak; bu alanlarda girişimciliği desteklemek;

f) Türkiye'nin taraf olacağı bilimsel ve teknolojik yardım ve işbirliği anlaşmalarının hazırlanması ve müzakeresinde Hükümete yardımcı olmak ve bu anlaşmaların izlenme ve uygulanmasında 244 ve 1173 sayılı kanunlar çerçevesinde görev almak;

g) Görev alanına giren faaliyetlerle ilgili yerli ve yabancı araştırma kurumları ve araştırıcılarla her türlü bilimsel ve teknik işbirliği yapmak ve bu kurumlara, gerekirse üye olmak; uluslararası bilimsel ve teknik anlaşmalara Türkiye adına taraf olmak;

h) Görev alanına giren konularda ulusal ve uluslararası kongre, seminer, kollokyum gibi bilimsel toplantıları desteklemek, düzenlemek ve bunlara katılmak;

ı) Ülkemiz genelinde bilim ve teknoloji kültürünün geliştirilmesinde öncülük yapmak; bu amaçla kurumun ilgi ve faaliyet alanlarında Türkçe ve yabancı dillerde süreli ve süresiz yayınlar yapmak, çoklu ortamlarda doküman ve belge oluşturmak ve bu tür yayınları ve etkinlikleri desteklemek;

i) Dokümantasyon, bilgi sistemleri, bilgi bankaları, veri tabanları, kütüphane ve arşiv gibi bilimsel ve teknolojik destek birimleri kurmak, mevcut ulusal ve uluslararası yapı ve sistemlerle işbirliği yapmak; araştırma ve eğitim kuruluşları arasında araştırma ve eğitim amaçlı elektronik haberleşme hizmeti verecek ağlar kurmak, işletmek ve bu ağların yurt içi ve yurt dışındaki ağlarla bağlantısını sağlamak;

k) Bilimsel ve teknolojik gelişmeleri aktarmak, bu alanlardaki yönetsel bilgi ve becerilerin artırılmasına yönelik danışmanlık hizmeti vermek, eğitimler yapmak ve yaptırmak;

l) Yukarıda belirtilen amaçların gerçekleştirilmesi ve görevlerin yerine getirilebilmesi ile ilgili her türlü faaliyetlerde bulunmak ve gerekli parasal desteği sağlamak.

Madde 8. — Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'nun orta ve uzun vadeli amaçlarını, temel ilke ve politikalarını, hedef ve önceliklerini, performans ölçütlerini, bunlara ulaşmak için izlenecek yöntemler ile kaynak dağılımlarını da içeren stratejik planı, başkanlıkça en az üçer yıllık dönemler itibariyle hazırlanır ve Bilim Kurulu'nca onaylanır. Stratejik planlar, başkanlığın önerisi ile Bilim Kurulu'nca en az yılda bir kere gözden geçirilerek güncellenir.

Bilim Kurulu, kurumun faaliyet sonuçlarını, belirlenen politika, strateji ve hedefler doğrultusunda izler, değerlendirir ve beklenen performansın sağlanmadığı alanlar için gerekli önlemleri alır.

Bilim Kurulu

Bilim Kurulu'nun teşkili bu kez değiştirilmiş, sayıları 14'e çıkan üyelerin seçiminde Bilim Kurulu'nun opsiyonu azaltılarak, Başbakana üçü TÜBA üyeleri arasından üçü bilim topluluğundan, biri de iş adamlarından olmak üzere toplam 7 üye seçme hakkının tanınmış olması, Bilim Kurulu'nun kendini yenilemesi şansını ve Kurumun özerkliğini ortadan kaldırmaktadır.

Kanunun yenilenen maddeleri şöyledir.

Madde 4. Bilim Kurulu

a) Bilimsel ve teknolojik alanlarda eser, araştırma ve buluşlarıyla temayüz etmiş ve/veya araştırma ve teknoloji yönetimi konusunda yetkinliği olan, bilimsel ve teknolojik sistem, kurum ve birimleri başarı ile kurmuş ve/veya yönetmiş bulunan kişiler arasından, Başbakan tarafından belirlenecek

üç, Yükseköğretim Kurulu Genel Kurulu tarafından belirlenecek bir, Bilim Kurulu tarafından belirlenecek üç,

b) Türkiye Bilimler Akademisi'nin asli üyeleri arasından Başbakan tarafından belirlenecek fen ve teknik bilimler alanlarından bir, sosyal ve beşeri bilimler alanlarından bir ve sağlık bilimleri alanından bir olmak üzere toplam üç,

c) Lisans öğreniminden sonra kamu kurum ve kuruluşlarında ve/veya özel sektörde en az on yıl deneyim sahibi olmuş, mesleğinde temayüz etmiş ve üstün nitelikli hizmetleriyle tanınmış kişiler arasından, Başbakan tarafından belirlenecek bir, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği tarafından belirlenecek iki, Bilim Kurulu tarafından belirlenecek bir, olmak üzere on dört üye ile Başkandan oluşur. Başkanın Bilim Kurulu üyeleri arasından atanması halinde aynı kontenjandan yeni bir üye atanır. (Dışarıdan da atama yapılabileceği açıktır) Yükseköğretim Kurulu'nun Genel Kurulu ve Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Başbakanın talebi üzerine üye belirleyerek en geç bir ay içinde Başbakanlığa bildirir. Başkan, hem Kurum hem de Bilim Kurulu'nun Başkanıdır. Bilim Kurulu üyeliği seçimi Başbakanın onayı ile kesinleşir. Bilim Kurulu'nun toplantı ve karar yeter sayısı sekizdir. Bilim Kurulu'nun çalışma usul ve esasları Kurumca çıkarılacak bir yönetmelikle belirlenir.

Bilim Kurulu üyelerinin görev süresi ile görev ve yetkileri aşağıda gösterilmiştir:

a) Üyelik süresi: Bilim Kurulu üyelerinin görev süresi dört yıldır. Üyeliği sona eren üye, ancak dört yıllık ikinci bir dönem daha seçilebilir. İstifa veya ölüm gibi sebeplerle boşalan üyelikler için yukarıdaki esaslara göre yeni üye seçilir. Bu suretle seçilen üyenin görev süresi de dört yıldır. Bilim Kurulu'nun olağan toplantılarına yıl içinde toplam altı kere veya üst üste üç kere kabul edilebilir mazereti olmaksızın katılmayan üyelerin üyelikleri, Bilim Kurulu kararıyla düşer. Bu üyelerden boşalan üyelikler bu maddede belirtilen usullere göre yenilenir. Üyelerin görev süresinin dolmasına en geç iki ay kala veya istifa, ölüm ve devamsızlık gibi sebeplerle üyeliğin boşalması halinde boşalma tarihinden itibaren en geç iki ay içinde yeni üye belirlenerek Başbakanın onayına sunulur. Bu süre içinde yeni üye bildirilmemesi halinde Başbakan birinci fıkrada belirtilen şartları taşıyanlar arasından belirlediği kişileri doğrudan Bilim Kurulu üyesi olarak atar.

Geçici Madde 1. Bu Kanun Hükmünde Kararnamenin 4. maddesinde öngörülen Bilim Kurulu'nun ilk kuruluşu aşağıdaki şekilde yapılır:

Başbakan, bir defaya mahsus olmak üzere, 4. maddede belirtilen niteliklere uygun kişiler arasından dördü özel ve/veya kamu sektöründen olmak üzere 8 üyeyi atar. Bu üyeler aynı maddenin (a) bendinde belirtilen niteliklere uygun kişiler tarafından geri kalan 4 üyeyi gizli oyla seçer.

Başkan bir defaya mahsus olmak üzere Başbakan'ın teklifi üzerine Cumhurbaşkanı tarafından atanır.

Bilim Kurulu'nun tüm üyelerinin görev süreleri Kurul'un ilk toplantı tarihinde başlar. Mevcut Yönetim Kurulu ve Başkan'ın görevi bu tarihe kadar devam eder.

Geçici Madde 2. Bilim Kurulu'nun ilk oluşumundan sonraki ikinci yıl sonunda, bir defaya mahsus olmak üzere, ad çekme usulü ile ayrılacak 6 üye yerine, Kurulun geri kalan üyeleri tarafından 4. maddede öngörülen şart ve niteliklere sahip kişiler arasından yeni 6 üye seçilir.

Geçici Madde 4. Bilim Kurulu üyeleri ve başkanın görevleri bu kanunun yürürlüğe girdiği tarihte kendiliğinden sona erer. Ancak bunlar, yeni Bilim Kurulu üyeleri göreve başlayıncaya kadar görevlerine devam ederler.

Bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren onbeş gün içinde Yükseköğretim Kurulu Genel Kurulu ve Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği 4. maddenin birinci fıkrasına göre belirleyecekleri üyeleri seçerek Başbakana sunar. Bu süre içinde ilgili kurumlarca gerekli teklifin yapılmaması halinde Baş-

bakan bunların kontenjanları için öngörülen şartları taşıyanlar arasından doğrudan Bilim Kurulu üyeliklerine atama yapar.

Bilim Kurulu'nun ilk toplantısına en yaşlı üyesi başkanlık eder.

Geçici Madde 5. Bilim Kurulu'nun ilk oluşumundan sonraki ikinci yılın sonunda, bir defaya mahsus olmak üzere, başkan hariç ad çekme usulü ile ayrılacak yedi üyenin yerine, 4. maddeye göre üye seçilir.

Başbakan yeni Kanunun 4/a fıkrasına göre, Prof. Dr. Nüket Yetiş, Prof. Dr. Ömer Cebeci ve Prof. Dr. Hüseyin Akan'ı; 4/c'ye göre KOSGEB'ten Bayram Mecit'i ve YÖK'ün bu kanun değişikliğini protesto ederek 4/a'ya göre bir aday göstermemesi üzerine bu kontenjandan Doç. Dr. Ahmet Ademoğlu'nu; TÜBA'dan, 4/b'ye göre Prof. Dr. Abdullah Atalar, Prof. Dr. Metin Heper, Prof. Dr. Feridun Cahit Tanyol'u; TOBB'da 4/c'ye göre Hüsamettin Kavi ile Nuri Gürgür'ü seçmiştir. Bu on kişiyle toplanan Bilim Kurulu, 4/a'ya göre, Prof. Dr. Erhan Bışkin, Prof. Dr. Ahmet Mete Saatçi ve Prof. Dr. Şefik Süzer'i; 4/c'ye göre de Doç. Dr. İsmail Hakkı Biçer'i seçerek Kurulu tamamlamıştır. Yeni Bilim Kurulu ilk toplantısını 23.7.2005'te yaparak göreve başlamıştır.[62]

Başkan

Yeni kanunda başkan atamasının diğerinden farkı, Bilim Kurulu'nun Başbakana iki aday göstermesi, onun da birisini kararnameyle Cumhurbaşkanına göndermesidir; Cumhurbaşkanı onayı yeni kanunda da gerekmektedir:

Madde 5. Bilim Kurulu, 4. maddenin birinci fıkrasının (a) bendinde belirtilen nitelikleri taşıyan kişiler arasından, biri Bilim Kurulu dışından olmak üzere iki başkan adayı belirleyerek Başbakana sunar. Başbakan, bu adaylardan birini seçerek başkan olarak atanmak üzere Cumhurbaşkanına teklif eder.

Bilim Kurulu'nun aday belirlemesi, Başkanın görev süresinin dolmasına en geç iki ay kala veya herhangi bir sebeple bu görevin boşalma tarihinden itibaren en geç iki ay içinde tamamlanır. Bilim Kurulu'nun herhangi bir nedenle süresinde aday belirlememesi halinde Başbakan gerekli şartları taşıyanlar arasından belirlediği bir kişiyi başkan olarak atanmak üzere Cumhurbaşkanına teklif eder.

Başkanın geçici olarak görevi başında bulunmadığı zamanlarda, görevlendireceği Bilim Kurulu üyelerinden biri başkanlığa vekalet eder. Başkanlık görevinde boşalma olması halinde yeni başkan atanıncaya kadar, Bilim Kurulu kendi üyelerinden birini Bilim Kurulu ve kurum başkan vekili olarak görevlendirir.

Bilim Kurulu tarafından önerilen iki kişi arasından Başbakan tarafından seçilen Bilim Kurulu üyesi Prof. Dr. Nüket Yetiş'in Başkanlığa atama kararnamesini, Cumhurbaşkanı (Ahmet Necdet Sezer), kanunun yürürlüğü Anayasa Mahkemesi tarafından durdurulduğu için imzalamadığından, Nüket Yetiş o zamandan beri vekaleten bu görevi yapmaktaydı (Şubat 2008).

---

62 5376 Sayılı Kanunun geçici 5. maddesinde "Bilim Kurulu'nun ilk oluşumundan sonraki ikinci yılın sonunda, bir defaya mahsusu olmak üzere, Başkan hariç, ad çekme usulüyle ayrılacak yedi üyenin yerine, 4. maddeye göre üye seçilir" hükmü yer alıyor olmasına rağmen, bu maddenin de yürürlüğü durdurulduğundan bu hüküm de uygulanmadı.

Ancak, 2008 Temmuz ayında, TBMM'ye TÜBİTAK'la ilgili yeni bir kanun tasarısı sunuldu, görüşüldü ve kabul edildi. 5798 sayılı 31.7.2008 tarihli "Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Hakkındaki Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun", 13 Ağustos 2008'de *Resmi Gazete*'de yayımlanarak yürürlüğe girdi. Yürürlüğe giren yeni düzenlemeye göre durum şöyledir:

Yeni yasayla 12 kişilik Bilim Kurulu, 6'sı TÜBA üyeleri arasından olmak üzere, 18'i TÜBİTAK Bilim Kurulu'nca, 2'si YÖK, 4'ü de Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği'nce belirlenen 24 aday arasından Başbakan tarafından atanıyor. TÜBİTAK Başkanı seçimi de biri Bilim Kurulu üyeleri arasından olmak üzere, yine Bilim Kurulu'nun seçeceği iki aday arasından Başbakan'ın belirleyeceği kişiyi Cumhurbaşkanı'nın atamasıyla sonuçlanıyor.

Kanımca Bilim Kurulu üyelerinin, bir katı fazla aday arasından Başbakan tarafından atanması süreci, özerkliğe aykırı bir süreç gibi görünmüyor; yeni düzenleme, önceki girişimlere göre özerkliğe biraz daha yakındır. Sorun, bu bir kat fazla adaydan 18'ini belirleyen şimdiki TÜBİTAK Bilim Kurulu'nun, yürürlüğü Anayasa Mahkemesi tarafından durdurulmuş bir yasayla göreve gelmiş, ancak "Anayasa Mahkemesi'nin yürürlüğü durdurma kararları da iptal kararları gibi geriye yürümez" yorumu sayesinde görevde kalmaya devam eden bir Kurul olmasındadır. Eğer yeni Bilim Kurulu adaylarının büyük çoğunluğunu (24 adaydan 18'ini) belirleme görevi, hukuksal



7 Mart 2007'deki Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu toplantısında Başbakan Recep Tayyip Erdoğan konuşma yaparken.

durumu tartışmalı mevcut Bilim Kurulu'na verilmek yerine, bir defaya mahsus olarak, bir başka yöntem izlenebilseydi, bu tartışmalara yol açılmamış olurdu.

Yeni yasaya göre, "Bu Kanun yürürlüğe girdiği tarihte Bilim Kurulu üyesi olan kişiler", dört yıl için yeniden atanmış sayılıyor. Bu anlamda 4 yıldır tartışmalı bir görev yapmış kişilere hukuki statü kazandırılıyor. Beri yandan bu kişilerin toplam görev süreleri sekiz yılı aşınca Bilim Kurulu üyelikleri sona eriyor. Bir başka anlatımla, yeni yasaya göre azami görev süresi olan sekiz yılın hesaplanmasında, bugüne kadar yapılan üyelik dikkate alınıyor (m.9/3).

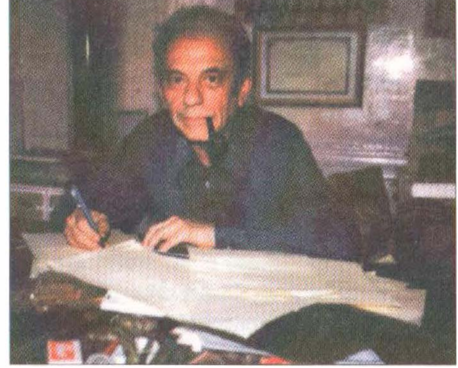
Fakat, TÜBİTAK Başkanı için ise, durum farklıdır. Başkanın Bilim Kurulu üyeleri arasından atanması durumunda, Başkan'ın Bilim Kurulu üyeliğinde geçen süre, görev süresinin belirlenmesinde dikkate alınmıyor (m.5/3). Demek ki, Kanun çıktıktan sonraki bir hafta içinde (19 Ağustos 2008) ataması yapılan Prof. Dr. Nüket Yetiş'in, bugüne kadar yaptığı Başkan Vekilliği dikkate alınmayacak ve eğer siyasi bir iktidar değişikliği olmazsa 8 yıl daha TÜBİTAK Başkanı olarak kalabilecektir. Bu düzenlemeyi kişiye özgü (subjektif) bir düzenleme olarak, kanunların anonim ve objektif olması ilkesine sığdırmak zordur.

TÜBİTAK Örgüt Yapısında 2005 Yılından Sonraki Bazı Değişiklikler

Yeni bir kanun ve yeni bir kadro ile birlikte, TÜBİTAK'ta, temel işlevlerinde büyük değişiklikler olmamakla birlikte, bazı örgütsel yapı ve işlevlerin yerine getirilmesinde yöntemsel değişiklikler ortaya çıkmıştır. Bunların çoğu, Kurumun adındaki değişiklik gibi "nominal" yani adlandırmayla ilgili olup, bazı görevler eski şemadan daha değişik bir mantıkla dağıtılmıştır. Yeni daire başkanlıkları, araştırma birimleri de kurulmuş olup, bu son örgütsel değişiklikleri, günümüzdeki İnternet'in teknolojik imkânları karşısında, burada ayrıntılarıyla ele almanın da bir gereği kalmamıştır; herkesin Kurum sitelerine girerek, her istediğini görmesi mümkündür. Zaten bu yapılar, kurallar ve yöntemler de sık sık değişmekte, bir kitap formatında tespiti de anlamlı olmamaktadır. Tüm örgütler gibi, TÜBİTAK örgütü de canlı bir yapı olduğu için bu tür gelişmeler işin tabiatında mevcuttur. Ancak, bundan sonraki bölümde, son yıllara (2000-2007) ait bütçe gelişmelerine ilişkin bir tablo ile bazı yorumlar ekledim. Bu çerçeveden de görüleceği gibi, Kurumun son yıllarında yani AKP hükümeti zamanında, hukuki sorunlarına rağmen bütçe imkânları çok artmış, Merkezi Yönetim, kuruluşundan 40 yıl sonra, ikinci 40 yılının başında layık olduğu ilgiyi, biraz geç de olsa, göstermeye başlamıştır; bu da sevindiricidir.

EK 10.1: Ord. Prof. Dr. Cahit Arf ile Söyleşi (Temmuz 1986, MAM)

SÖYLEŞİ: NERMİN ÖZVEREN*



• *Sayın Cahit Arf bize biraz TÜBİTAK'ın tarihçesi hakkında bilgi verebilir misiniz? Bu fikir nasıl oluştu ve sonra nasıl oldu gelişmeler?*

– 27 Mayıs 1960'tan sonra, daha doğrusu ondan evvel, üniversitelerde bir nevi gerileme peyda olmuştu. Kabiliyetli ve genç arkadaşlar türlü vesilelerle biraz daha fazla para kazanmak için oraya buraya başvuruyorlardı ve bu kendilerinin bilimsel olarak gelişmelerini önlüyordu. O sebeple ben o sıralarda, yani 27 Mayıs'tan önce, üniversitelerle ilgili olarak çok bedbindim. 27 Mayıs'ı bir nevi başlatan hadiselerin üniversitelerde başlamış olması, beni 27 Mayıs'tan sonra bir ölçüde ümitlendirdi. Fakat o ümitlendirmesine karşın 147'ler hadisesi oldu. 147'ler hadisesinde, çok saydığım birkaç kişi yine 147'lilerin arasındaydı ve bu beni esaslı şekilde hayal kırıklığına uğrattı ve yine o bedbin durumuma döndüm.

Daha sonra, bir aralık, MGK üyelerinden Albay Sami Küçük'ten bir mektup aldım. Aldığım mektupta bilimsel ve teknik araştırmalarla uğraşacak bir müessesenin kurulması düşünüldüğünden bahsediliyordu ve buna hazırlık yapmak üzere bir komisyon gibi bir heyet teşkil etmeye çalışıyorlarmış ve buna katılmamı istiyordu. Mektubun bir benzeri de, benim o 147'ler arasında en beğendiğim kişi olan Ratip Berker'e de gitmişti. Ratip Berker'le konuştum, ne yapayım, bir nevi aldırış etmeyeyim mi, gideyim mi gitmeyeyim mi diye düşündüğümü söyledim. Ratip Berker bana gitmemi tavsiye etti. Sonra diğer arkadaşlar da böyle bir heyete katılmamı tavsiye etti ve ilk toplantısına gittim. Orada öğrendiklerim şu oldu; bu fikri ilk önce anlaşılabildiği kadar Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nden birkaç profesör öne sürmüş. Bunların arasında Erdal İnönü var, Bahattin Baysal var, bir de Cengiz Uluçay vardı ve o heyete onlar da dahildi. Sonra başka birkaç arkadaş da İstanbul'dan gitmişti ve ilk toplantıda durum anlaşıldı ve bu toplanan heyet içerisinden küçük, daha küçük bir komite seçildi ve o komitenin başkanlığına da beni seçtiler, en ihtiyar olmam dolayısıyla. O komite beş altı gün toplandı ve üç aşağı beş yukarı neler istendiği tespit edildi.

O komitede bir çeşit irtibat subayı olarak o sırada askerliğini yapmakta olan, şimdiki Başbakan Turgut Özal da vardı ve Turgut Özal'ın ara sıra buna ben de katıldım demesinin sebebi bu. İrtibat subayıydı orada. Bunu sansür edebilirler tabii. Daha sonra konu iyice tecessüm ettikten sonra, bu teşekkülün nasıl tertipleneceği, nasıl yapılacağı, yani hazırlanacak kanunun muhtevası kesin bir şekilde tespit edildikten sonra iş, bunun bir kanun tasarısı şekline sokulmasına kaldı. Tasarladığımız yalnız fikirlerdi. Bu hususta birisinin becerikli olduğunu söyledi, Turgut Özal, onun üzerine onu çağırabilir misiniz dedim. Tabii dedi. Yine o sırada ve aynı yerde askerliğini yapmakta olan Süleyman Demirel çağrıldı.

Süleyman Demirel benim eski bir talebemdi. Geldi ve dinledi bütün söylediklerimizi, kısa notlar aldı. Peki hocam dedi, bir hafta sonra bu iş tamam dedi ve hakikaten bir hafta sonra kanun tasarısı bugünkü şekliyle hazırdı. Bunu Süleyman ya kendi yaptı ya yaptırdı, fakat hazırdı. Kanun bu şekilde hazırlandı. Yalnız şunu da ilave edeyim ki, hazırlanması sırasında bir Amerikalı da bir hayli yardımcı oldu. Bize bir sürü vesika yani doküman getirdi. Amerikalı, Ford Foundation'ın Türkiye mümessili Prof. Northrop'tu. Tasarı daha geniş bir heyetle müzakere edildi, ka-

(*) Rahmetli Nermin Özveren, uzun yıllar Ankara'da TÜBİTAK Genel Sekreterlerinin Özel Kalem Müdürlüğü'nü yaptıktan sonra, İstanbul'a nakledererek, emekli oluncaya kadar da, MAM Başkanlarına yardım etmiştir.

bul edildi ve son olarak da kontrol mahiyetinde olmak üzere, daha geniş bir heyete takdim edilmesi teklif edildi. O da kabullenildi ve o heyetin içerisinde mesela Mustafa İnan vardı, Nejat Eczacıbaşı vardı daha birkaç kişi vardı. Yani böyle daha geniş bir heyete takdim edildi. Oradan da geçtik.

Kanun tasarısı hazırdı. Fakat kanun tasarısı hazırlandıktan sonra beni bir düşüncedir aldı. Bu kanunda, bir bilim kurulundan bahsediliyordu. Bilim kurulu on kişi midir on bir kişi midir, hatırlamıyorum şimdi. Bu on bir kişiyi kendi aklımda, yani kendi düşünceme göre tasarladığımda, şu olabilir şu olabilir, o on bir kişiyi zar zor doldurabiliyordum aklımdan. Fakat kanunda şöyle bir şey vardı, dört sene sonra değişecek. İkinci heyeti çıkaramıyordum, yani insanlarımız, bu çeşit insanlarımız o kadar azdı. Onun için inşallah bu kanun çıkmaz diyordum kendi kendime, yani kanunun çıkmasını sevinçle karşılamadım aslında. Sebebi de işte buydu ve zannederim bir ölçüde de korktuğuma uğradım.

Fakat kanun çıktı. Bu, sözünü ettiğim, ilim bakımından insanımızın kıtlığını düşünerek, TÜBİTAK'ın ilk saldırdığı konu, adam yetiştirme idi. O konuda bir şey öğrendik, 1416 sayılı bir kanun varmış, o kanun yabancı memleketlere öğrenci gönderme yetkisini doğrudan doğruya Milli Eğitim Bakanlığı'na vermiş. O bakanlıkta türlü sistemler kullanıyordu. Mesela, ilim adamları baskı altında yetişmez. Halbuki o kanuna göre bir sürü yükümlülükler var, kefil isteniyor vs. Halbuki bizim düşündüğümüz hiçbir yükümlülük yüklenmeden bu çeşit insanların serbestçe yetişmesi şeklindeydi. İlk derdimiz bu oldu. Hatta şöyle bir şey oldu, o zaman Milli Eğitim Bakanı İbrahim Öktem idi. İbrahim Öktem ile görüştüm ve böyle bir manim olduğunu söyledim. O bana, zararı yok, Milli Eğitim Bakanlığı bu yetkisini size devreder, siz de istediğiniz gibi kullanırsınız dedi. Onunla mutabık kaldık. Fakat onun bir müsteşarı vardı. Müsteşar da benim başka bir talebemdi ve dert ondan çıktı. Bu talebem de şöyle birisiydi, matematik talebesiydi fakat matematikten ziyade yönetmelik, kanun biliyordu. Hatta ona bir aralık yahu sen yanlış gelmişsin, git hukuk fakültesinde oku bari demiştim. O bir zorluk çıkardı ve bu iş olmadı.

Yani Milli Eğitim Bakanlığı o yetkiyi TÜBİTAK'a devredemedi. Aynı gün, Northrop bu toplantı şerefine bizi, TÜBİTAK'taki adamları, yani daha tekemmül etmemiş Bilim Kurulu üyelerini evinde bir kokteyle çağırdı. Oraya gittik, adamakıllı keyifsizdim. Northrop da, karısı da farkına vardı. Bana, ne var, ne derdin var dediler. İşte böyle böyle dedim. Northrop dolaştı dolaştı geldi, sonra ben sana yardım edeceğim dedi. O zaman Ford Foundation'dan bir miktar, 250.000 dolar mı ne, bir para temin etti ve o parayla, dışarıdan temin edilen parayla, herkes o sırada dışarıya öğrenci gönderilebiliyordu ve TÜBİTAK'ın ilk öğrencileri işte o şekilde gitti yabancı ülkelere. İlk kuruluşta, dediğim gibi, Bilim Kurulu kısmen tasarladığım gibi oluştu. Ama ben kimseye bir şey söylemeden öyle olmuştu, yani sen kendin fan fin fon yaptın bunu becerdin, öyle bir şey yok! Kendiliğinden oldu ve o Bilim Kurulu bir hayli kaliteli bir kuruldu. Aşağı yukarı bir sene kadar sürdü bu ilk kuruluş dönemi.

İlk yapılması gereken iş olarak TÜBİTAK'a bir Genel Sekreter seçmek bahis konusuydu. Sağa baktık, sola baktık, yukarıya baktık, aşağıya baktık, hiç kimse yok, yani daha doğrusu düşündüğümüz kimselerin hepsi çekiniyor. Nihayet Nimet Özdaş'a söyledim, ona şöyle bir lakırdı ettim. Bak dedim bu teşebbüsün nereye gideceği pek belli değil. Fakat, Nasrettin Hoca'nın göle maya çalma hikâyesini düşün, dedim. Orada Nasrettin Hoca, ya tutarsa! der. Ümit yok tabii, göle maya çalınca yoğurt olacağı yok! Fakat ya tutarsa diyor. Ben de aynı şeyi Nimet'e söyledim.

Nimet de düşündü taşındı ve kabul etti Genel Sekreterliği ve esas itibariyle teşkilat olarak müesseseyi Nimet kurdu. Ben zaten ilk sene sonunda Amerika'ya davet edilmiştim, oraya gittim ve aşağı yukarı üç seneye yakın kaldım. Üç sene sonra, 1967'de döndüğümde TÜBİTAK, bir hayli oluşmuş vaziyetteydi teşkilat bakımından. Hatta kanımca haddinden fazla oluşmuştu. İlk fikrim, mesela TÜBİTAK için teneke eşya ile kifayet edilebileceği ve Bilim Kurulu'nun işinin yönetmeliklerle uğraşmak değil, kabiliyetli insanlara araştırma konuları tavsiye etmek, araştırma konuları seçmeye yöneltmek olmalı şeklindeydi. Fakat döndüğüm zaman artık o durum yoktu. Yani 67'de döndüğüm zaman bulduğum Bilim Kurulu, işte filan adamın maaşı kaç olacak, filan adam ne yapacak, gibi konularla uğraşıyordu.

TÜBİTAK teşkilatında lüzumundan fazla görevli vardı, benim kanımca. Yani 30 kişi kadar görevli vardı, bir de ayrıca Yöneylem Araştırma Grubu vardı, 50 kişi kadar tutuyordu o zaman ve bunlar bir sendikaya girdiler. Sendikaya da sandukacı dükkânı diyorduk. Yani görevlilerin sendika kurmasına aleyhtar değildim. Fakat böyle bir sen-

dikaya girmelerini, yani dükkân şeklinden bir sendikaya girmelerinin aleyhindeydim. Ama yine diyecek yok, olabilir, tamam. Bu fırsattan istifade ederek bu TÜBİTAK'ta görevlendirilen kişilerin çokluğunu ispat etmeyi düşündüm ve o sırada bir greve gittiler ve o grev esnasında TÜBİTAK'ta çalışan beş altı kişi kaldı. O beş altı kişi bir-bir buçuk ay müddetle TÜBİTAK'ın bütün işlerini olduğu gibi yürüttü pekala!

Demek ki, bizde bu idari mekanizmalar çok fazla kalabalıklaşıyor. Neyse, ondan sonra, artık TÜBİTAK yavaş yavaş kanımca geriledi, imkânları artmış olmasına rağmen. Mesela, burası (MAM) yapıldı, başka teşekküller kuruldu, Yapı Araştırma Enstitüsü kuruldu. TÜBİTAK merkezi daha bir genişledi, işte dokümantasyon merkezi kuruldu. Fakat kurulduğu ölçüde de benim kanımca zayıfladı.

• *Peki, Sayın Arf, TÜBİTAK böylece kurulduktan sonra amaçlarını ne dereceye kadar gerçekleştirdi? Veya bu amaçlara ne dereceye kadar yaklaştı? Bunu da biraz açıklar mısınız?*

– TÜBİTAK'ın kuruluşu hakkında söylediklerim bir müşahidin söyleyebileceği mahiyetteydi. Yani burada kişisel görüşlerimin hiçbir müdahalesi yok. Ama bu soruya verilecek cevapta, ister istemez kendi görüşlerimi ifade edebilirim. TÜBİTAK'ın kuruluşu esnasındaki hedeflerden birisi; toplumumuzda bilimsel alakayı artırmak ve bilim adamlarının niceliğini ve niteliğini yükseltmek idi. Bunlardan bu ikinci söylediğim beni tabii daha çok ilgilendiriyor. Çünkü benim tatbikatla doğrudan doğruya ilgim yok. Bununla beraber, TÜBİTAK kurulduktan sonra, uzunca bir süre tatbikat fikrinin önemi ön plandaydı. Örneğin, ilk kurulan grup Tarım Grubu oldu. İkinci kurulan grup Bilim Adamı Yetiştirme Grubu oldu. Sonra öteki gruplar kuruldu. Temel Bilimler Grubu mesela belki de en son kuruldu.

O itibarla TÜBİTAK ilk başta tatbikata yönelmek fikrindeydi. Ancak bu hususta ne dereceye kadar muvaffak olunduğunu, ne dereceye kadar hedefe yaklaşıldığını ben kendi hesabıma doğrudan doğruya takdir edebilecek durumda değilim. Fakat oradan buradan aldığım bilgilere göre bu hususta pek o kadar başarılı olduğunu sanmıyorum. Yani söylenenlere göre, TÜBİTAK'ın yapabildiği şeyler, bu konuda birtakım endüstri ile ilgili kişilere o işi böyle yapma şöyle yap demek mahiyetinde oldu. Yani yeni bir şey bulup çıkarmadı TÜBİTAK.

Öteki alanda, yani hem nitelik, hem nicelik bakımından bilim adamı yetiştirme. O konuda zannediyorum bir bakıma TÜBİTAK başarılı oldu. Bugün üniversitelerimizdeki genç kuşakların büyük bir kısmı hep TÜBİTAK desteği ile yetişmiş durumdadır. Bunlar, ya yabancı ülkelere gönderilenler arasından çıktı, yahut ta içeride TÜBİTAK bursuyla yetiştiler. O bakımdan TÜBİTAK bir hayli faydalı oldu zannediyorum.

Ancak şöyle bir durum var. Toplumumuzun esaslı bir hastalığı var. Toplumumuz değer hükümlerinde yüzeyseldir. Yani, değer verdiği şeyler yüzeysel karakterlere dayanır. Mesela size bir hikâye anlatayım. Ben İstanbul Üniversitesi'nden ayrıldığım sırada, emekliliğimi istediğim sırada, bana ayrılma dendi. Ümitsiz olduğumu söyledim. Neden böyle söylüyorsun dediler. Seni ordinaryüs yaptık dediler. Yani bir adamın değeri unvanına bağlı. Gülünç bir şey. Ben de işte tamam, bunun için ayrılmak istiyorum dedim. Maalesef ülkemizde, toplumumuzda, bu düşünce bir hayli yaygın. Fakat şunu da ilave edeyim ki, günümüzde bu yüzeysellik yalnız toplumumuza mahsus değil, bütün dünyada şu anda durum böyle.

Tüm dünyada mesela şöyle bir şey var, bilimsel neşriyatın değeri sayıyla ölçülür. Yani kaç tane makale neşredilmiş, ondan sonra kaç kişi tarafından zikredilmiş, bu ölçüler yüzeysel ölçüler ve bu yüzden de bilim adamı olarak yetişebilecek kimseler çabuk neşriyat yapalım ve adımız çıksın hevesiyle çalışmaktalar. Bunun bilimle ilgisi yok. Bilimsel çalışma, adamın içinden gelen bir anlayıştan; nasıl oluyor? neden oluyor? sorularına cevap vermekten kaynaklanır. Yoksa bu vasıtayla meşhur olmak, yahut da bir şeyler kazanmak, ilim adamlığına bir nevi yara yapar. Bu demek değildir ki bilim adamı birtakım rütbelerle filan taltif edilmesin, olabilir. Bu adama göre değişir, bazıları buna metelik vermez, bazıları verir ve verirse de bir zararı yok. Ama bu, genç insanları problemlere sahiden yaklaşmaktan alıkoyar ve yüzeysel birtakım marifetler yapmaya kalkışırlarsa bu zararlıdır ve maalesef toplumumuzda bu son eğilim şu anda bir hayli yaygındır. Bunla beraber, bu eğilimi dahi bir nevi ilerleme saymak kabildir.

Çünkü demek ki şöyle oluyor araştırma yapmak isteyen adam bu vasıtayla şöhret yapıyorsa, demek ki araştırma yapmayı düşünüyor hiç olmazsa. O bakımdan bir ölçüde faydalı. Zaten aynı durum yalnız bizde değil bütün dünyada mevcut bugün. Fakat temmeni ederim ki daha ileriye gidilsin ve hakikaten soruların içine girilsin. Bu bi-

limsel bakımdan ve tatbikat bakımından da yine aynı espiri ile hareket edilmesini temenni ederim. Yani birtakım teknikleri adapte etmek, adapte etmek için de bazı rutin ölçüleri sistematik bir şekilde tekrarlamak yetmez. Bütün dikkatlerini bu teknik yapılara toplayıp o teknik yapılarda tekamül sağlamak lazım.

Mesela, Japonların kontrol mekanizmalarında, yani bilgisayar tarzı cihazlarda elde ettikleri sonuçları düşünelim. Japonlar o tekniği esas itibarıyla dışarıdan öğrendiler. Fakat öğrenmekle kalmadılar, her şeyine en ufak noktasına, yani gidebildikleri son noktaya kadar dikkatlerini toplayabildiler ve o şekilde de Batılılardan bu işleri bazen çok daha iyi yapmaya muvaffak oldular. Ama şunu da ilave edeyim ki, Japonlar bu işi yaparken, yaptıkları sırada Japonların geçmişlerinde, geçmişlerinde dediğim uzun bir geçmiş değil, bu içinde bulunduğumuz yüzyılın ancak başlarına kadar gidebilen bir geçmişte, esaslı bir bilimsel kültürleri vardı. Yani matematikte, fizikte, kimyada Batı kültürünü almışlar ve orada aktif durumlardaydılar.

Mesela benim şahsen ilgilendiğim, çok ilgilendiğim bir konuyu ilk olarak açıklayan bir Japon'du. İsmi Takagi. Fizikte bugün mütemadiyen 99 çeşit partikülden bahsediliyor. Bu partiküllerden ilkini ortaya atan bir Japon'du. Yukawa ismi. Yani, Japonlar bu tekniği ileri götürdüler ama bu tekniğin arkasında Japonya'da yaygın, teknikle ilgisi olmayan bir bilimsel atmosfer zaten oluşmuştu.

Şimdi bize deniliyor ki, bize temel bilim ne lazım, bize teknik lazım iktisadi durumumuzu düzeltelim. Teknik lazım, evet, fakat eğer bilimsel bir altyapınız yoksa, o tekniği alırsınız ve o teknik olduğu yerde kalır ve yabancıyla hiçbir zaman rekabet edemezsiniz. Çünkü yabancı durmuyor. Onun için, doğrudan doğruya endüstriye intikal edebilecek araştırmaların üzerinde yoğunlaşmak, ötekileri ihmal etmek tamamen yanlış bir fikir olur.

Maalesef bugün bu eğilim görülüyor ve diğer taraftan da toplumuzda çok kötü bir atmosfer yaratıldı, köşeyi dönme atmosferi. O köşeyi dönme atmosferi genç insanlarda, aklı erebilen genç insanlarda tecessüs, anlama, bulma hevesi bırakmıyor. Nereden kısa yoldan vurabilirim diye eğilim içinde. Onun için bu bir nevi ahlaksızlık başlangıcını teşvik etmek demektir. Bir nevi, başlangıcı dedim dikkat edin, yani suçlamıyorum kimseyi.

Onun için, şöyle denebilir. TÜBİTAK kendi önüne koyulan hedefe bir bakıma yaklaştı. Fakat bu işi TÜBİTAK tek başına yapamaz. Bu işin iki faktörü var, birisi TÜBİTAK'ın kendisi. Fakat daha mühim faktör toplum! Toplumun eğilimleri, toplumun tekemmülü bahis konusu. Eğer toplumda demin söylediğim o köşeyi dönme zihniyeti yaygınlaşırsa en mükemmel TÜBİTAK bu işi beceremez. Çünkü kendisi yapacak değil bu bilimsel araştırmanın, teknik araştırmanın gelişmesini. Bu toplumun insanları yapacak, bu toplumun insanlarında bu heves yok edilirse, o zaman TÜBİTAK hiçbir şey yapamaz.





ONBİRİNCİ BÖLÜM

TÜBİTAK'ın İşlevsel Gelişmesi ve Bilim Politikası







talep doğrultusunda ele alınmıştır. Bu işlevlerin başında araştırma destekleri ve eğitim faaliyetleri gelir. Aslında uzun süre, kendiliğinden talep, bir ağırlıklar ve öncelikler listesine gerek bırakmayacak kadar zayıftı; bu araçlar için konulan çok küçük ödenekler bile harcanamıyordu; büyük toplumsal-endüstriyel araştırma projeleri tasarlanmamış, tedrici bir alışma-eğitim, başka deyimle yaparak öğrenme sürecinin yaşanması istenmişti. Sonra, 1987 ve 1993 yıllarında, yeni kanun değişiklikleriyle kurum üstyapısal evrimler geçirdi. Bu değişme döneminde, örneğin 1995'ten itibaren, sanayiye Ar-Ge desteğini kurumlaştırmak gibi yeni işlevler kazandı. Ama bunların tohumları olan bazı deneyler daha ilk yıllarda yapılmıştı; örneğin "endüstriyle ilişkileri" özgün bir bilim politikası uygulaması olarak da değerlendirebiliriz.

Oysa literatüre göre, dönemin bilim politikaları, büyük projeler, büyük toplumsal hedeflerin bilimsel-teknolojik çözümleri yoluyla, büyük bir araştırma, bilim ve teknoloji üretim ihtiyacı yaratma-uyarma gereğini karşılamak için tasarlanırdı. Güney Kore'nin teknoloji politikası, bu teknoloji talebini devlet eliyle uyarmak, bunun sonuçlarını da büyük firmalar yoluyla endüstriyel yeniliğe (inovasyon) dönüştürmek esasına dayanmıştı. Böyle bir politika boşluğu olunca, TÜBİTAK da kanunundaki görev tanımına göre kendi özel bilim politikasını önce bir miktar talebe göre, sonra da giderek artan bir şekilde, talebi uyarmaya yönelik "arz yanı ağırlıklı" bir şekilde uygulamaya başlamıştır. Ancak burada bu süreci, genel bir tabloda, nicel bir analiz açısından kayda geçirmek gerekir. Yalnız, bundan önce TÜBİTAK bütçe gelirleri, kaynakları, harcama (realizasyon) oranlarını görmek ve bundan bazı sonuçlar çıkararak, işlevlerin çeşitlenmesi açısından bazı etkilerin olup olmadığını değerlendirmek yararlı olacaktır.

TÜBİTAK'ın Bütçesi ve Gelirleri

498 Sayılı KHK ile değiştirilmiş 278 sayılı kanunun 9. maddesi TÜBİTAK'ın gelirlerini şöyle belirlemiştir:

a. Her yıl Başbakanlık bütçesine konulacak ödenek,

b. Kuruma yapılacak her türlü yardımlar, bağışlar ve vasiyetler,

c. Kurum dışına verilecek hizmetler karşılığında alınacak olan paraların % 60'ı (bu ücretlerin bağlı olacağı esaslar bir yönetmelikle belirlenir),

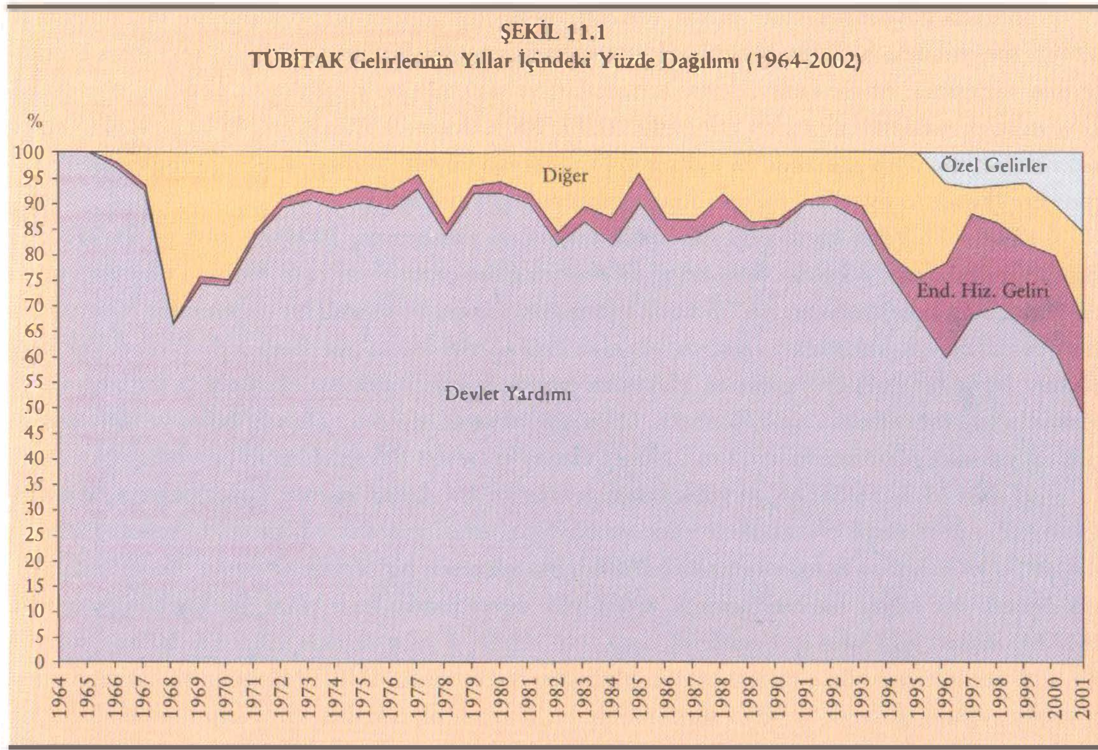
d. Yayım gelirleri,

e. Kuruma ait taşınır ve taşınmaz malların gelirleri,

f. Danışma hizmeti karşılığı elde edilecek gelirler.

Esası iki kanun değişikliğinde de hemen aynı kalan bu maddenin gereği olarak gerçekleşen, TÜBİTAK'ın 40 yıllık gelir ve harcamalarını görelim. **Şekil 11.1**'deki *devlet yardımı*, Kurum için Başbakanlık bütçesine konan ödenek[3] olup, diğerleri de üç ayrı kategorideki gelirlerdir. Kurumun kendi faaliyetlerinden (Ar-Ge projeleri ve benzer bilimsel ve teknolojik proje, ölçüm, danışmanlık vb) doğan gelirler 'endüstriyel hizmet gelirleri' adı altında toplanmıştır. 'Özel gelirler',

3 Başbakanlık bütçesindeki bu ödenekler şöylcdir: Personel (900.03.03.381.100); Diğer Cari (900.03.03.381.900) ve Yatırım (900.03.02.381.900). Ödenekler mali yıl içinde kuruma transfer edilir.



çeşitli maksatlarla Dünya Bankası (IBRD) gibi kuruluşlardan alınan krediler; NATO veya Hazine'den BAYG (Bilim Adamı Yetiştirme Grubu) veya TİDEB (Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı) için alınan hibeler, diğer dış krediler, ayni yardımlar gibi kalemlerdir. 'Diğer gelirler' ise kurumun taşınır-taşınmaz gelirleri (faiz, kira), döviz kur farkları, bağışlar, yayın gelirleri, misafirhane vb. kalemleri kapsamaktadır.

Görüldüğü gibi 40 yıl içinde, devlet yardımlarının kurumun gelirleri içindeki payı %100'den % 50'nin altına düşmüştür; kırılma noktası 1990'ların ortasına isabet etmektedir. Bu olgu, kurum araştırma enstitülerinin sözleşmeli araştırma projeleri yapmasına ve proje sayılarını artırmasına bağlanabilir. Devlet yardımı ilk kez 1996'da % 60'a düşüyor, bu civardaki oynamalardan sonra, 2001'de 48'e iniyor. Bunun nedeni, 1996'dan sonra endüstriyel hizmet gelirlerindeki önemli artıştır; bu kalem, 1996'dan beri toplam gelirin % 16–20'si arasında bir değere ulaşmıştır. Aynı şekilde özel gelirler kalemi de bu tarihten sonra tedrici bir artışla sıfırdan % 16 civarına çıkmıştır ki, son yıllarda toplam gelirlerin 1/3'ü mertebesine ulaşmaktadır. Eğer bu trend doğrusal bir şekilde devam ederse, 10-15 yıl içinde, belli şartlar altında, kurumun mali bakımdan kendine yeterli bir hale gelmesi beklenebilir. Diğer gelirlerde belli bir istikrarsızlık görülse de, belli bir gelir kaynağı olacağı ve toplamın 1/10'u ila 1/5'i arasında yer alacağı düşünülebilir.

Burada kaydedilebilecek husus, endüstriyel hizmet gelirlerinin, çok düzenli biçimde olmasa bile son yıllarda belli bir önem kazanmaya başlamasıdır. Bunun nedeni de, araştırma enstitülerinin sözleşmeli Ar-Ge faaliyetlerini artırmaları ve sistemin bu yöne doğru, kendi iç dinamikleri veya talep şartlarıyla hareket etmesidir. TÜBİTAK harcamalarındaki en büyük payı alan enstitüler sisteminin aynı zamanda en yüksek gelir sağlayan kaynak olması, istenir bir husustur ve kurum bu "kendine yeterlik" eşiğine doğru gelmeye başlamaktadır.

Tablo 11.1'den görüleceği gibi, AKP hükümeti zamanında, 2004'ten itibaren TÜBİTAK'a Bütçe yardımlarının 3 kattan fazla arttığını, toplam giderlerin ise yaklaşık 4 katına ulaştığını tespit ediyoruz. Ar-Ge harcamaları ise 7.5 misli artmış görünüyor. Bu önemli bir tespittir. Bir bilim adamı olan ve TÜBİTAK kurucuları arasında yer alan Prof. Erdal İnönü'nün Başbakan Yardımcılığı'nda, Kurum böyle bir bolluğu yaşamadı. Haksızlık etmemek için, o dönemdeki iktisadi şartların da elvermediğini söyleyebiliriz ama, sonuçta, bilim adamlarının siyasetçi olunca, bilim ve üniversiteye çok da yakınlık göstermedikleri, Prof. Nimet Özdaş'ın Devlet Bakanlığı'ndan beri bilinmektedir.

Tablo 11.2, TÜBİTAK'ın yıllık bütçe gelirlerini 100 kabul ederek, harcamaların büyüklüğünü gelire göre nispi olarak ifade eden ve böylece, ertesi yıla devredilen veya mevcut birikmiş fonları, o yıl gelirinin hangi oranında harcandığını gösteren bir seridir. Örneğin, ilk yıllarda gelirin önemli bir kısmı harcanmayarak ertesi yıla devredilmiş, bazı yıllar bu birikimler enstitü (MAM) inşaatı gibi işler için eritilmiş, ama tüm seride, 4 yılın dışında ciddi (% 10'un üstünde) bir açık verilmemiş, bütçe fazlası ortaya çıkmıştır. Bu anlamda TÜBİTAK, biçimsel anlamda mali yapısı sağlam, giderek kendini sürdürebilir bir Kurum olarak, her türlü uzun dönemli büyük projelere girişebilecek bir nitelik kazanmaktadır. Hiçbir zaman araştırma projelerini destekleme konusunda bir darboğazla karşılaşmamış olması da bunu kanıtlar. Sadece, döviz olarak ödenme-

TABLO 11.1
TÜBİTAK 2000-2007 Yılları Gelir ve Giderleri (Milyon YTL)

Gelir	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Devlet yardımı	44.3	67.0	100.2	190.6	235.8	447.2	844.4	661.7
Dış kredi	4.5	14.3	20.9	30.7	7.4	19.9	6.7	0
Özkaynak	23.9	56.1	61.7	65.7	82.3	76.8	113.1	152.6
I. Toplam	72.7	137.5	184.8	287.1	325.5	543.9	964.1	814.4
Devreden gelir	2.7	11.5	29.3	44.3	72.9	84.0	207.5	305.6
II. Toplam	75.4	149.0	214.1	331.4	398.4	627.9	1.171.6	1.120.0
Toplam gider*	63.9	119.6	162.3	252.9	318.6	423.1	866.0	928.3
Ar-Ge giderleri	19.3	45.7	55.8	65.4	38.9	162.4	484.3	n.n.
Gider I. toplam (%)	88	87	88	88	98	78	90	140
Gider II. toplam (%)	85	80	76	76	80	67	74	83

(*) AB katkı payı ve dış krediler dahil.

TABLO 11.2
TÜBİTAK Bütçesinin Gelir ve Giderleriyle Ertesi Yıla Devirleri (% Olarak)

Yıl	Gelir	Gider	Fark	Yıl	Gelir	Gider	Fark
1964	100	25	75	1985	100	83	17
1965	100	66	34	1986	100	101	-1
1966	100	146	-46	1987	100	112	-12
1967	100	57	43	1988	100	85	15
1968	100	40	60	1989	100	83	17
1969	100	88	12	1990	100	97	3
1970	100	102	-2	1991	100	105	-5
1971	100	122	-22	1992	100	98	2
1972	100	94	6	1993	100	83	17
1973	100	95	5	1994	100	96	4
1974	100	82	18	1995	100	98	2
1975	100	90	10	1996	100	97	3
1976	100	94	6	1997	100	99	1
1977	100	115	-15	1998	100	95	5
1978	100	87	13	1999	100	96	4
1979	100	99	1	2000	100	87	13
1980	100	92	8	2001	100	87	13
1981	100	94	6	2002	100	88	12
1982	100	97	3	2003	100	88	12
1983	100	73	27	2004	100	72	28
1984	100	66	34				

Kaynak: TÜBİTAK, Mali İşler ve Finansman Daire Başkanlığı.

si gerekli büyük ödemelerde (ULAKBİM Türk Telekom hatlarının kira giderleri, AB'nin 'FW 6' programına katılım gibi) ek devletin mali yardımı istenmekte; son yıllarda hükümetlerin önemli kaynaklar ayırdığı görülmektedir.

İşlevlerin Ayrışması-Bir Sınıflama Sistematiği

Bu kesimde, kurumun oluşum aşamasında temel işlevlerinin nasıl anlaşıldığı ve örgütlenerek geliştirildiği ele alınacaktır. Kurumdaki değerlendirme çalışmaları sonunda ortaya çıkmış ve yönetim tarafından da benimsenmiş olan temel işlevler sınıflandırması şu şekildedir:

1. Bilim ve teknoloji politikaları formülasyonu, uygulama ve koordinasyonu.
2. (Akademik) araştırma desteği yapmak (Bunun kapsamına, yakın ilişkisi nedeniyle, bilimsel yayınlar, yayın destekleri ve bilim ödülleri de alınmaktadır).
3. Araştırma yapmak ve yaptırmak (Bunun kapsamına araştırma enstitülerinin faaliyetleri, bazı durumlarda güdümlü araştırmalar ve benzer mekanizmalar girmektedir).
4. Sanayi araştırma ve geliştirme faaliyetlerini desteklemek (Bu alandaki çabalar 1993'te başlamış ve 1995'te kurumda ayrı bir başkan yardımcılığı (TİDEB) ihdas edilerek kurumlaştırılmıştır).

5. Kolaylık birimleri diye adlandırılan bilimsel araştırmalara destek olan enformasyon, metroloji vb. yardımcı kuruluş veya birimlerin faaliyetleri.
6. Bilim insanı yetiştirme faaliyetleri.
7. Bilimin popülerleştirilmesi için yayın faaliyetleri, yarışmalar, fuarlar vb.
8. Uluslararası ilişkiler ve işbirliği.
9. Genel hizmetler.

Bu işlevlerin kendi aralarında gruplandırılması yoluyla daha farklı bir işlev analizi yapmak da mümkündür. Yukarıdaki 9 işlev, 4 ana işlev grubunda da görülebilir:

A. Bilim ve teknoloji politikası formülasyonu ve uygulamalarının eşgüdümü, konuların uluslararası bir sistem içinde gelişmesi nedeniyle, zorunlu olarak 'uluslararası ilişkiler ve eşgüdüm' işlevini de kapsar.

Bu faaliyet, sadece kurumun bilim politikasıyla değil, ülke için genel bilim politikası metinlerinin hazırlanmasıyla, yani TÜBİTAK'ın sekreterya görevini üstlendiği BTYK'nın kararlarıyla da ilgilidir. Ancak 'büyük' ve 'küçük' (ulusal ve kurumsal) bilim politikaları arasında ince bir ayrımı olduğu açıktır. Bu bölümde kurumun bilim ve teknoloji politikaları, Onikinci Bölüm'de ise Türkiye'nin (büyük ulusal) bilim politikası ele alınmıştır.

B. Bilim ve teknoloji üretimine yönelik Ar-Ge destek ve kurum Ar-Ge faaliyetleri, kurumun temel işlevleridir: Bu faaliyetlerin merkezinde 3 tür temel faaliyet [core activities] ve bunları destekleyen faaliyetler veya yapılar [support activities] bulunmaktadır.

1. Akademik destek: Araştırma gruplarının proje destek ve benzeri faaliyetleridir. Bilimsel yayınlar, ödüller, diğer destekler ve uluslararası yayın teşvikleri de bu gruptadır.
2. Ar-Ge gerçekleştirme: Bunlar TÜBİTAK araştırma enstitülerinin çalışmalarıdır.
3. Endüstriyel Ar-Ge destekleri:[4] Bu faaliyetler TİDEB'in faaliyetleri ile kurum başkanının da yönetim kurulunda üye olduğu TTGV eliyle gerçekleştirilir.
4. Kolaylık birimlerinin hizmetleri: Tüm araştırma sistemine yardımcı olmak amacıyla, kimisi bağımsız, kimisi MAM içinde yer alan veya ULAKBİM gibi başkanlığa bağlı olarak yapılan çalışmalardır.

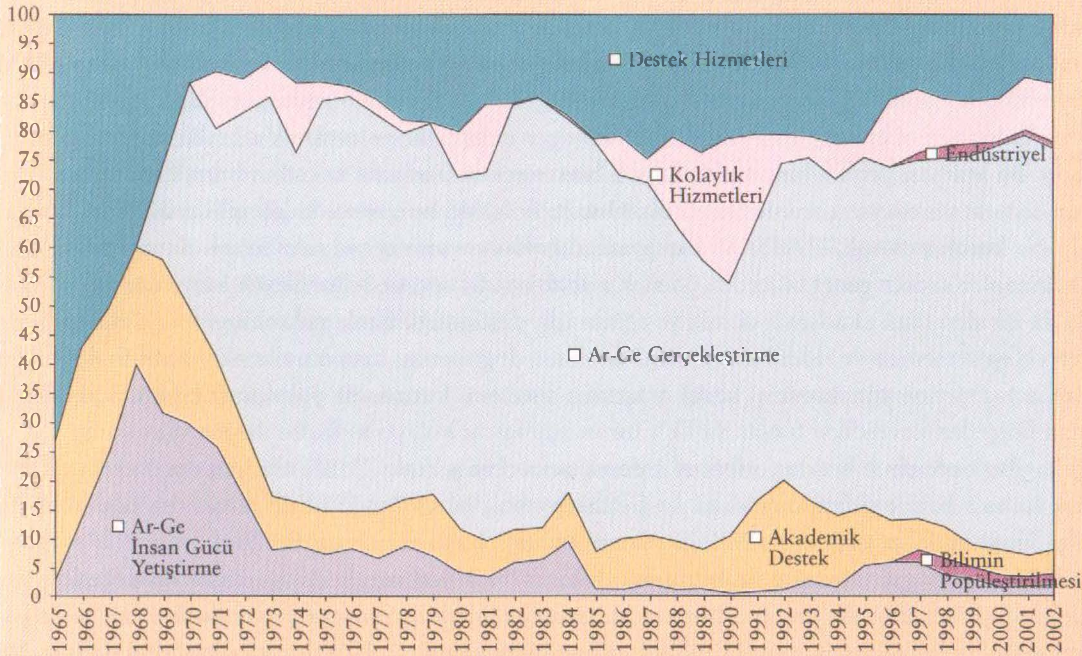
C. Beşeri sermaye birikimine yönelik yatırım faaliyetlerinin temelinde [core] çeşitli burslar ve yarışmalar mevcuttur. Bunlar esas olarak BAYG'da yapılan çalışmaları kapsar. Yardımcı bir faaliyet olarak da bilimin popülerleştirilmesine yönelik dergiler ve kitapların yayınlanması gelir. Bunlar *Bilim Teknik* ve *Bilim Çocuk* dergileriyle popüler bilim kitaplarıdır.

D. Destek hizmetleri ya da genel hizmetler grubu içinde, kurumun, işlevlerine göre ayrılamayan genel yönetim ve destek faaliyetleri yer alır.

Belirtilen bu ayrım/sınıflama esasına göre, TÜBİTAK harcamalarının temel işlevlere yüzde olarak dağılımı, yıllara göre **Şekil 11.2**'de gösterilmektedir. TÜBİTAK'ın ilk yıllarında, akademik

4 Bu sektör içine teknoloji serbest bölgesi ve teknoparkların da girmesi gerekirken, mevcut bütçe kurgusu ve uygulaması, bunları MAM içinde ele almamızı gerekli kılmıştır.

ŞEKİL 11.2
TÜBİTAK Harcamalarının Temel İşlevlere Göre Yüzde Dağılımı (1964-2002)



Kaynak: TÜBİTAK, Mali İşler ve Finansman Dairesi Başkanlığı.

destek, yani araştırma grupları ile bilim adamı yetiştirme işlevleri, genel hizmetlerin dışında kalan harcamaları bir şekilde paylaşmışlardır. (Genel harcamalar içinde, bilim ve teknoloji politikası ve uluslararası ilişkilerle ilgili birimlerin harcamaları ve diğer genel sabit harcamalar görülmektedir.) Doğal olarak esas veriler bütçe ve kesin hesaplardan gelir, diğer veriler de yıllık faaliyet raporları ve benzeri dokümanlar ve yayınlardan elde edilmiştir. Kuruluş yıllarında, henüz çok küçük bir bütçe ile, önce bu hizmetlerin ülkeye tanıtımı yapıldığı için, sistemin oturtulmasında anomaliler yaşanmaktadır. İlk yıllar çok yüksek bir genel hizmet harcaması; ilk yıldan itibaren hızla yükselen ve 5. yılda (1968) % 40'a çıkan bir eğitim harcaması ile toplam harcamaların 1/3'ü ila 1/3'ü arasında değişen nispeten istikrarlı bir akademik araştırma harcama tablosu, 1960'ların sonundan itibaren radikal biçimde değişmeye başlıyor.

Bu tablo incelendiğinde, ilk yıllarda doğal olarak, kurumun iki temel işlevinin, yani bilim ve teknoloji üretiminde *akademik destek* ve *araştırıcı yetiştirme* şeklindeki beşeri yatırımın en büyük payı aldığı; bu özelliğin, ilk enstitüler ve özellikle Marmara Araştırma Enstitüsü'nün faaliyete geçmesiyle 1970'lerin ortasından itibaren artarak, günümüze kadar yaklaşık 25-30 yıllık bir dönemin harcama niteliğini veya en ağırlıklı temel işlevini (yani Ar-Ge gerçekleştirme faaliyetini) ortaya çı-

kardığı anlaşılmaktadır. Gerçekten de, kurumun bilim ve teknoloji üretimi içinde kendi araştırma faaliyetlerini temsil eden "endüstriyel araştırmalar" (Ar-Ge gerçekleştirme), 1973'ten başlayarak, % 70'ler civarında seyretmiş ve hiçbir zaman % 50'nin altına düşmemiştir. Yaklaşık bir mertebe olarak, kurum kaynaklarının ortalama 2/3'ü kendi enstitülerindeki Ar-Ge faaliyetlerine ayrılmaktadır.

Değişikliğin bir nedeni, 1960'ların sonunda araştırma enstitülerinin ve özellikle bugün MAM diye bilinen Gebze'deki yatırımının başlamasıdır; böylece Kurum, kanununda yazılı olan temel işlevlerinden biri olan araştırma faaliyetini bizzat gerçekleştirme yolunda ilk adımlarını atmış olmaktadır. Bu atılması gerekli bir adımdı; ayrıca bazı bütçe ve harcama koşulları buna hem imkân veriyor hem de neredeyse zorunlu kılıyordu. Önceki bölümlerde işaret edildiği gibi, mali özerkliğe sahip bir kuruluş olarak TÜBİTAK, harcayamadığı fonları sonraki yıla devretme olanağına sahiptir. O zamanlar sadece genel bütçeden ödenek alarak kendi bütçesini düzenleyen kurumun ilk yıllarında ilk işlevleri olan akademik destek ve eğitim için düşündüğü harcamaları öngördüğü miktarlarda gerçekleştirememesi ve ciddi bir araştırma talebinin doğmaması, zorunlu olarak kurumun doğrudan Ar-Ge faaliyetine yönelmesine, kendi araştırma sistemini kurmasına yol açmıştır. Üstelik, birikmiş olan bütçeden devredilen fonlar da ilk yatırım aşamasını kolaylaştıran bir faktör olmuştur.

Bu nedenle 1969'dan itibaren giderek artan bir şekilde TÜBİTAK harcamalarının en büyük kalemi haline gelen kurum içi Ar-Ge faaliyetleri, MAM'ın 1972'de çalışmaya başlamasıyla tüm harcamaların ortalama 2/3'ünü temsil etmeye başlamış, bu oran bazı yıllar 3/4'e kadar (1983'te % 74) çıkmış, fakat hiçbir zaman 1/2'nin (% 50) altına da düşmemiştir. Bu değerlere Ar-Ge'yle ilişkili faaliyetler [related activities] yapan kolaylık birimlerinin harcamaları da katılınca, son yıllarda bu temel işlevin TÜBİTAK yapısındaki oranı % 80'lere çıkmakta ve yaklaşık 4/5 mertebesine ulaşmaktadır ki, buradan da TÜBİTAK'ın 20. yüzyılın son çeyreğinde, gerçek bir bilimsel ve teknik araştırma kurumu niteliği kazandığı anlaşılmaktadır.

Bu kitabın TÜBİTAK ile ilgili bölümlerinde çok teknik ayrıntılara girmemek ve asıl amacımız olan bilim ve teknoloji politikalarını gözden kaçırmamak için, büyük bir sistem halindeki kurum araştırma enstitülerinin çalışmaları, proje yapma usulleri üzerinde durulmamış; TÜBİTAK harcama ve gelirlerinde, enstitüler bazında ya da kendi araştırmaları alanındaki daha ayrıntılı değerlendirmelere yer verilmemiştir. Ancak, kurumun çok bilinen işlevlerinden olan akademik destek ile son on yılda iyice belirginleşen sanayi destek faaliyetleri (TİDEB) ve bilim insanı yetiştirme (BAYG) faaliyetlerine aşağıda kısaca değinilmiştir:

TÜBİTAK'ın Bilim ve Teknoloji Üretimine Yönelik Faaliyetleri

TÜBİTAK Araştırma Gruplarının (Akademik) Araştırma Destek Faaliyetleri

TÜBİTAK'ın bilim ve teknoloji üretimine yönelik ilk temel ve bilinen işlevi akademik Ar-Ge projelerini desteklemektir. Onuncu Bölüm'de, kanunun ilgili maddeleri, araştırma gruplarının kuruluşları, çalışmaları gösterilmişti. Burada, bu grupların 40 yıllık çalışmaları kendi alt sistemlerinde ele alınarak bir ön değerlendirme yapılmaya çalışılacaktır. Kanunda açık bir şekilde ifade edil-

memiş ve aksine bir Bilim Kurulu kararı alınmamış da olsa, bu alt sistem ilk günlerden itibaren münhasıran akademik Ar-Ge projelerinin desteğine yönelmiş, KİT'lerden ve özel birkaç kuruluştan bazı istisnalar olmakla birlikte, kurumun akademik destek işlevi olarak kabul görmüştür. Daha sonra 1995'te TİDEB kurulunca, sanayi kesiminin Ar-Ge desteği bu alanda yeni bir işlev ve mekanizma kazanmıştır; bu aşağıda ele alınmaktadır. Bu nedenle bu kesimde, TÜBİTAK araştırma gruplarına ait faaliyetleri akademik destek işlevi olarak nitelendirerek ele almış bulunuyoruz. Bu gruplara ait iki nicel dizimiz vardır:

1. Akademik proje desteklerine ilişkin parasal (harcama) verileri;
2. Akademik proje desteklerine ilişkin diğer sayısal veriler.

Akademik desteklerin biçimleri ve usulleri, yıllar içinde şu şekilde çeşitlenmiştir:

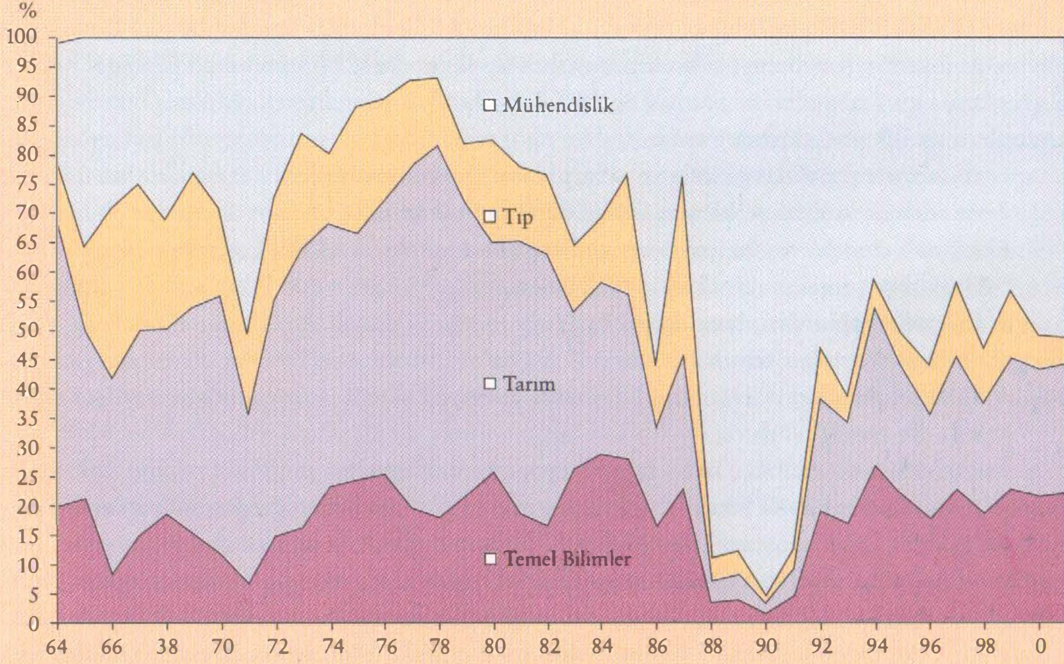
i. Akademik projeleri destekleme faaliyetleri,
ii. Bilimsel toplantıları destekleme,
iii. Bilimsel yayınları teşvik,
iv. Bilimsel dergiler,
v. Bilim ve teşvik ödülleri.

Asıl destek mekanizması, kuruluştan bu yana gerçekleştirilen proje destekleme faaliyetidir. Zaten mali desteklerin büyük kısmı bu şekilde yapıldığı gibi, analizin diğer sayısal verileri de projeler hakkındadır. Diğer araştırma destek biçimleri zaman içinde ortaya çıkmış ve bu temel işlev altında sınıflandırılması uygun görülmüştür. Bilimsel toplantıları ve yayınları desteklemek, bilimsel dergiler ve ödüller, doğrudan Ar-Ge proje desteği kapsamında olmasa da dolaylı olarak bilimsel faaliyetleri destekleyen bir işlev görmektedirler. İlk olarak, bilim ve teşvik ödülleri ihdas edilmiş, sonra bilimsel dergiler çıkarılmış; yabancı bilimsel dergilerde (SCI kapsamındaki) çıkan uluslararası yayımları ödüllendiren yayım teşvikleri de 1990'ların başında yürürlüğe girmiştir.

Araştırma grupları bazında yapılacak sayısal (harcama veya proje sayısı vb.) bir analiz, gruplar istikrarlı biçimde kendini sürdüremediğinden, daha özelinde Mühendislik Araştırma Grubu'nun (MAG) çeşitlenmesi ve çevre araştırmalarının da büyük ölçüde mühendislik alanına girmesi nedeniyle, Türkiye'nin araştırma gündemini görebilmek için mühendislik, tarım, sağlık bilimleri ve temel bilimler dörtlü sınıflamasına dayanan tablo ve şekiller inşa edilmiştir. Ancak tabloların bazılarını şekle dönüştürdüğümüz için sayısal veriler gösterilmemiş, sadece akademik desteklerin yüzde olarak bu araştırma-bilim alanlarına dağılımı (**Şekil 11.3**) ile bu alanlara gelen/önerilen, kabul edilen ve sonuçlanan proje sayılarının yüzde dağılımını gösteren 3 şekil daha verilmiştir (**Şekiller 11.4, 11.5** ve **11.6**). Ancak proje sayıları hakkında bir fikir vermek için de, sadece biten projelerin bu 4 alana göre sayıları **Tablo 11.3**'te gösterilmiştir.

TÜBİTAK'ın Sanayide Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerini Desteklemesi

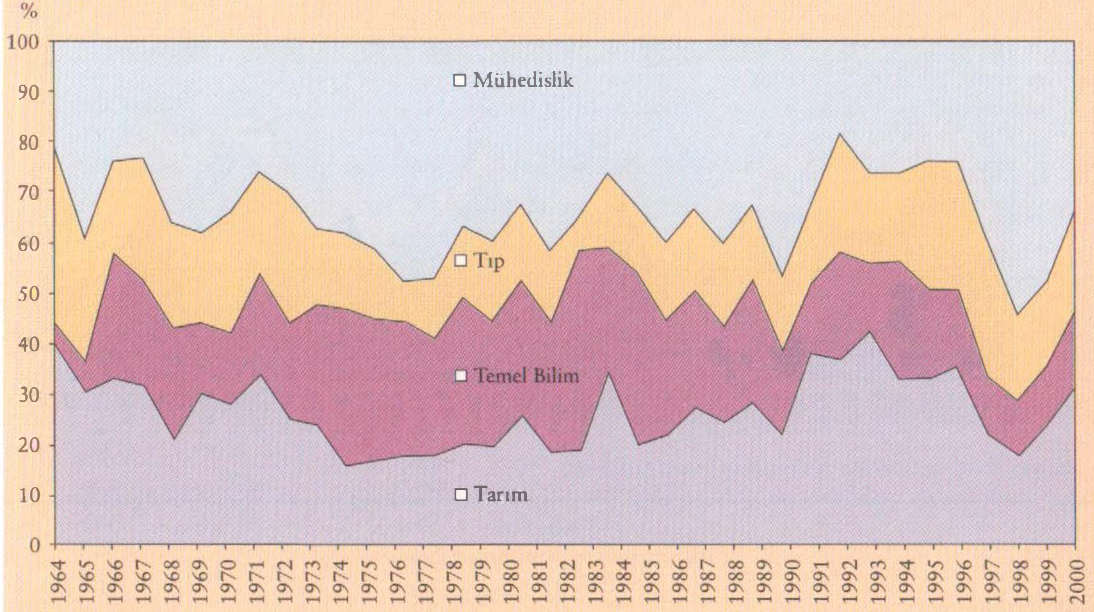
TÜBİTAK'ın ikinci yıl raporu, "Memleketimizde gerek kamu sektörü, gerek özel sektörle ilgili endüstri müesseselerinde, araştırma faaliyetinin bu konudaki önemi –bazı istisnalar dışında– henüz gereği kadar anlaşılamamış bulunmaktadır" dedikten sonra, bunun sebeplerinin başında fi-



nansman sıkıntısı ve rekabetin olmamasını zikrederek, bunun öneminin anlatılması ve teşviki lüzumu üzerinde durmuştur. Bu çerçevede, grupların kendi alanlarına giren kurum ve şirketlerde yaptıkları temaslar sayılıp, Mühendislik Araştırma Grubu'nun İTÜ ve ODTÜ'de düzenlediği yaz kursları zikredilmektedir (İTÜ Elektrik Fakültesi'nde elektronik ölçme aletlerinin tanıtımıyla; İTÜ Elektronik Hesap Merkezi'nde bilgisayarlarla; ODTÜ Kimya Bölümü'nde kimya araştırıcıları için elektronik ölçme aletlerinin tanıtımıyla ilgili kurslar). Bu alan zamanla gelişecek, kurumun ana işlevleri arasına girerek endüstriyel araştırmaların desteklenmesi için yeni mekanizmalar yaratılmasına yol açacaktır. Birçok deneme ve hazırlıktan sonra, 1995'te kurum bünyesinde Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı (TİDEB) kurulmuştur.

TİDEB'in misyonu "sanayimizin Ar-Ge yeteneği kazanmasını sağlayacak araçları geliştirerek uygulamak ve bunların etkinliğini ölçmektir". TİDEB'in başlıca aracı Ar-Ge yardımı yapmaktır. Yaklaşık 7 yıl içinde (Mayıs 2003 itibariyle),[5] 697 KOBİ ve 221'i büyük olmak üzere 918 firmadan toplam 2.150 proje başvurusu gelmiş (KOBİ 1.094; 1.056 büyük firma), bun-

5 TÜBİTAK-TİDEB, 'Sanayi Ar-Ge Faaliyetlerine Destekler', Mayıs 2003 tarihli iç doküman.



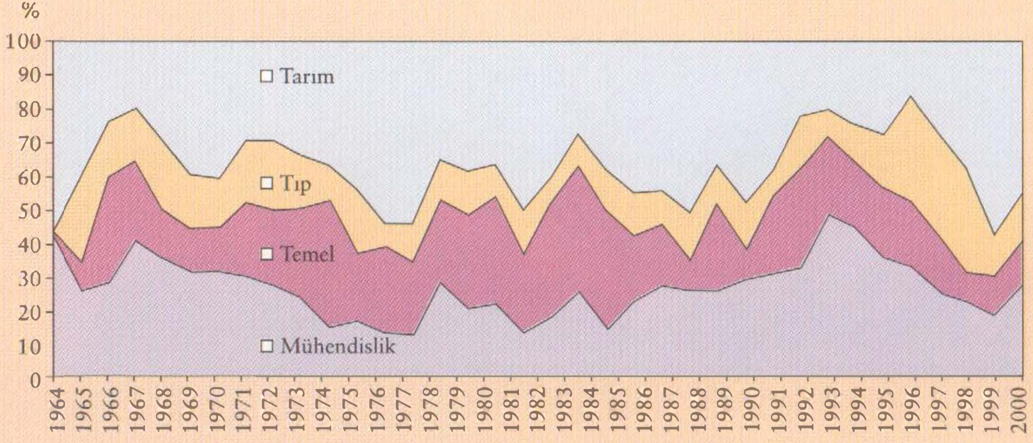
Kaynak: TÜBİTAK, Mali İşler ve Finansman Dairesi Başkanlığı.

ların 1.551'ne (KOBİ 744; 807 büyük firma) destek kararı alınmıştır. Bu tarih itibariyle, 312 KOBİ, 493 büyük firma, toplam 805 Ar-Ge projesi tamamlanmış bulunuyordu. Desteklenmesine karar verilen projeler Dış Ticaret Müsteşarlığı'na bildirilmektedir. 2002 sonu itibariyle 120 milyon dolarlık destek bildirimi yapılmış ve bu kuruluş Merkez Bankası kaynaklarından 100 milyon dolar ödemiştir (26 KOBİ; 74 büyük firma). Toplam projelerin yaklaşık yarısı 150 bin dolardan küçük bütçeli olup, 5 milyon dolardan büyük projelerin sayısı 17'dir.[6] Projelerin teknoloji alanlarına dağılımı da şöyledir: Bilgi sistemleri, elektrik-elektronik, haberleşme % 30; makine % 29; malzeme-metalürji % 14; kimya % 12. Yazılımdaki artışlar kayda değer ölçüdedir.

Proje destekleri dışında, TİDEB, Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Programı (ÜSAMP) çerçevesinde, Anadolu'da ikisi sektörel (13 firmanın ve Anadolu Üniversitesi'nin katıldığı Seramik Araştırma Merkezi ile Ege Üniversitesi ile Türk Tekstil Vakfı'nın birlikte kurdukları Tekstil Araştırma Merkezi) bir bölgesel (Adana'da Çukurova Üniversitesi'ndeki ÜSAMP) girişim buna örnek gösterilebilir. Bunlar henüz deneme niteliğinde yapılardır.

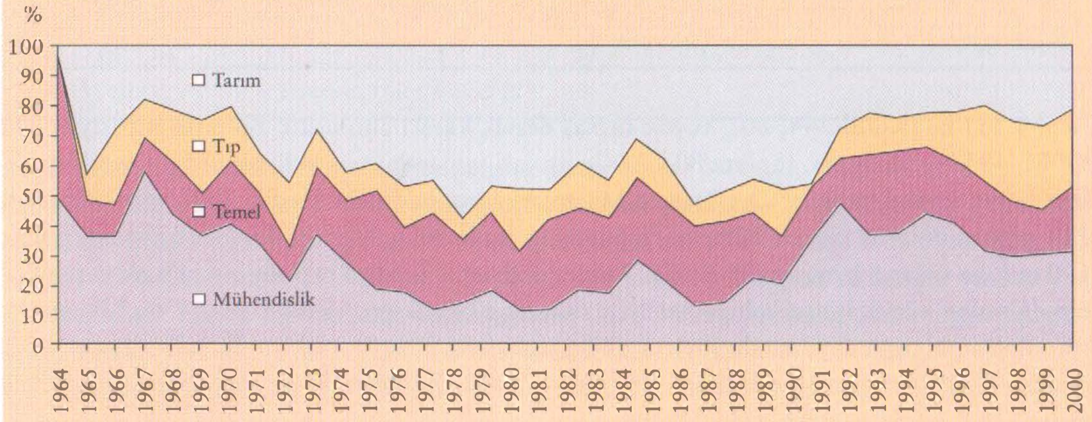
6 Bu projelere TOFAŞ Doblo tasarımı; Arçelik "direct drive" çamaşır makinesi (özgün bir teknolojik sıçramadır); GM, FORD, BOSCH, VESTEL, SIEMENS gibi kuruluşların projeleri örnek verilebilir.

ŞEKİL 11.5
Alanlarına Göre Kabul Edilen Projeler



Kaynak: TÜBİTAK, Mali İşler ve Finansman Dairesi Başkanlığı.

ŞEKİL 11.6
Alanlarına Göre Sonuçlanan Projeler



Kaynak: TÜBİTAK, Mali İşler ve Finansman Dairesi Başkanlığı.

TABLO 11.3
Biten Projelerin Yıllara ve Gruplara Göre Dağılımı

Yıllar	Temel Bilimler	Mühendislik	Sağlık Bilimleri	Tarım-Veterinerlik Bilimleri	Toplam
1965	2	2	0	2	6
1966	6	18	4	22	50
1967	7	23	17	40	87
1968	5	18	6	24	53
1969	10	21	10	31	72
1970	8	18	14	32	72
1971	14	23	12	35	84
1972	13	20	10	30	73
1973	8	6	16	22	52
1974	24	26	14	40	104
1975	21	28	10	38	97
1976	29	17	8	25	79
1977	22	19	15	34	90
1978	31	12	10	22	75
1979	27	19	9	28	83
1980	36	26	12	38	112
1981	24	15	26	41	106
1982	36	15	12	27	90
1983	28	19	15	34	96
1984	24	17	12	29	82
1985	35	37	16	53	141
1986	28	23	14	37	102
1987	23	12	6	18	59
1988	27	15	10	25	77
1989	28	29	14	43	114
1990	21	27	21	48	117
1991	8	29	14	43	94
1992	17	57	12	69	155
1993	38	55	21	76	190
1994	51	71	22	93	237
1995	58	117	31	148	354
1996	80	156	63	219	518
1997	77	102	80	182	441
1998	57	91	82	173	403
Toplam	**923**	**1183**	**638**	**1821**	**4565**

Kaynak: TÜBİTAK, Mali İşler ve Finansman Daire Başkanlığı.

Ayrıca, AB Komisyonu ve Türkiye dahil 19 Avrupa ülkesinin 1985'te kurduğu ve bugün sayıları 33'e ulaşan ülkenin araştırma işbirliği programı EUREKA'yı da Türkiye adına yönetmektedir. Türkiye'nin şu ana kadar bitirmiş olduğu proje sayısı 21 olup, bunların toplam bütçesi 207 milyon euro'dur; bunun yaklaşık 17 milyon euro'luk kısmı Türk katılımcılarının katkısıdır. Programda Türkiye'den 14 KOBİ, 9 büyük firma, 10 üniversite ve 6 araştırma kuruluşu yer almıştır. Program 9 yeni projeyi daha kabul etmiş; 5'inin hazırlığı sürmektedir. Bu arada, Haziran 2001'den itibaren TİDEB, Ar-Ge Proje Pazarı Platformu Destekleme Programı adı altında yeni bir denemeye de girişmiş bulunmaktadır. TÜBİTAK, TTGV (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı) ve TÜSİAD tarafından 1997'den beri verilmekte olan teknoloji ödüllerinin ve teknoloji kongrelerinin yönetimi de, 2002 yılı sonuna kadar bu birim tarafından yürütülmüş; sonra TTGV'ye bırakılmıştır.

Bilim İnsanları Yetiştirmeye Yönelik Faaliyetler

Bilim Adamı Yetiştirme Grubunun İlk Çalışmaları

Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun (BAYG) kurulmasıyla, Milli Eğitim Bakanlığı dışında, yurt içinde ve dışında araştırıcı insan gücü yetiştirmek için ikinci bir mekanizma daha yaratılmış oldu. Kuruluş kanununun 2 (e) maddesi, TÜBİTAK'a "Temel ve uygulamalı bilim dallarında bilim adamlarının, araştırıcıların yetiştirilmeleri ve geliştirilmeleri için imkânlar ve bu maksatla yurt içinde ve dışında burslar sağlamak" görevini veriyordu. Bu programların iki kaynağı vardı: Kurum bütçesi (milli kaynak) ile NATO'nun dış burslar için ayırdığı fonlar, Ford Vakfı ve benzeri yerli ve yabancı burs kaynakları. Kurum bütçesi, genelde yurt içi burslar ve etkinliklere ödenek tahsis ederken, yurt dışı burslar bu yabancı kaynaklardan sağlanıyordu. Yabancı kaynakların başında NATO'nun Türkiye'ye tahsis ettiği 500.000 dolarlık bir fon ile Ford Vakfı tarafından 5 yıl süreyle verilen 250.000 dolarlık yardım bulunuyordu.

NATO ülkelerinde müspet bilimleri geliştirmek amacıyla ihdas edilmiş bulunan NATO bursları, kurumun doktora öğrenimi politikasını uygulamak ve bu çalışmalarda daha tatminkâr sayılara ulaşmak bakımından yeni imkânlar getirmiştir. Evvelce 19.11.1960 gün ve 5/551 sayılı kararname gereğince kurulmuş NATO İlim Komitesi'nin direktifleri çerçevesinde Dışişleri Bakanlığı tarafından yönetilmekte olan burslar, 15.2.1967 gün ve 6/9260 sayılı kararnameyle kuruma intikal etmiştir. Bu yeni kararname de, bir danışma organı olarak kurum dışından Dışişleri ve Milli Eğitim Bakanlıkları ile Atom Enerjisi Komisyonu temsilcilerinin katılımlarıyla meydana gelen NATO İlim Komitesi'ni muhafaza etmekteyse de, burs programlarının tamamen kurumca tespit edilen objektif esaslar çerçevesinde ve kurum tarafından yürütülmesini öngörmekteydi. Böylece, mevcut programın yönetimi, yani bursiyerlerin seçilmesi ve izlenmesi, öğrenci dosyalarıyla beraber, Dışişleri Bakanlığı'ndan yapılan bir protokolle, Mart 1968'de BAYG'a devredilmiştir.

Kurumun ilk burs faaliyeti, iki dereceli bir sınavla, Ford Vakfı'ndan 6 kişiyi yurt dışına doktora için göndermektir. Ayrıca 5 kişiye yurt içi doktora; 34 öğrenciye de lise bursu tahsis edilmiş-

tir. Kısa zamanda, müspet ve uygulamalı ilimlerde (mühendislik, tıp ve tarım) yurt içi ve yurt dışı master ve doktora programları, fen derslerinde üstün başarı gösteren öğrencilere lise ve üniversite burs programları, yaz okulları, yarışmalar, doktora sonrası bilimsel araştırma bursları ihdas edilmiştir. BAYG'ın ilk faaliyetleri bunlardır. Bu grubun kendi alanında ve doğal olarak Türk bilim sistemi içinde bilim adamı yetiştirilmesiyle ilgili olarak 40 yıl önce saptadığı sorunlar şöyledir:

a. Müspet bilimlere kabiliyetli gençleri, küçük yaşlardan izleyen, bu gençlere imkân hazırlayan organize bir çalışma (hiç olmazsa Fen Lisesi tatbikatına kadar) yoktur.

b. Temel bilimler alanında uygulanan hatalı ücret politikası nedeniyle bu alanda yeterli eleman yetişmemektedir; en yetenekli gençler, mühendislik, tıp gibi uygulama alanlarını tercih etmektedirler.

c. Büyük güçlüklerle yetişebilen bilim adamlarımız, araştırma ortamı ve imkânları bulamayarak yurt dışına gidip oralarda çalışmaktadırlar.

Bu tespitlerin 40 yıl sonra hâlâ geçerli olduğu görülmektedir; bu yaklaşımdan yola çıkarak BAYG'ın ilk yılında yaptığı çalışmalar şöyledir:

i. Türkiye liseleri arasında, ikinci ve son sınıflarda, öğretmenlerinin tavsiye ettiği 583 öğrenciden 305 i büyük şehirlerde toplanarak ilk sınav yapılmış, 51 öğrenci de yine bir sınav ve mülakata tabi tutularak başarı gösteren 34 öğrenciye burs tahsis edilmiştir. Bu öğrencilere yaz aylarında özel kurslar düzenlenecektir.

ii. 1964/65 yılı üniversite giriş sınavında (henüz ÜSYS'nin olmadığı bir dönem) en yüksek başarı gösteren 120 öğrenciye çağrı yapılarak, ilgilenen 51 öğrenci temel bilimlerden sınava alınmıştır.

iii. Ayrıca, fen ve tıp fakülteleri ile teknik üniversitelerde okuyan ve not ortalaması % 80'in üstünde olanlara lisans bursu çağrısı yapılmıştır.

iv. Temel bilimler alanında, çağrı üzerine 33 aday arasında yapılan seçme ile 5 kişiye yurt içi doktora bursu tahsis edilmiştir.

v. Ford Vakfı'ndan sağlanan 5 yıl süreli 250.000 dolarlık bir yardımla, 23 kişi arasından seçilen 6 adaya, yurt dışı doktora bursu tahsis edilmiştir.

Böylece kurumun 40 yıldan beri süren bilim adamı yetiştirme faaliyetlerinin ana hatları ortaya çıkmaya başlamıştır.

NATO programı kuruma devredilmeden önce, 1966 yılında, 19 yurt dışı doktora öğrencisi, 12 yurt içi bursiyer mevcuttu. Ayrıca, bu fonlardan o güne kadar 5 araştırma ve 4 teknik ihtisas elemanı yararlandırılmıştı. 1972 yılında NATO burslularının sayısı, çoğunluğu kimya (21); fizik (21); elektrik (15); inşaat (11) alanlarında olmak üzere toplam 112 idi. Aynı yıl 20 Ford bursiyeri mevcuttu; bursiyerlerden 8'inin doktorasını bitirmiş olduğu anlaşılıyor. Günümüze kadar bu burslardan 800'ün üzerinde öğrenci yararlanmış, bu öğrenciler özellikle Amerikan ve İngiliz üniversiteleri olmak üzere yurt dışındaki en iyi üniversitelerde master ve doktora (Ph. D.) yapmış, bunların çoğu ülkenin en iyi öğretim kurumlarına dönmüştür. Bir anlamda, Türkiye yeni kuşak bilimcilerini bu sistemle yetiştirmiştir denilse yanlış olmaz. İlk gidenlerin artık emekli olmaya başladığını gördüğümüz ana gövdenin, bugünkü büyük üniversitelerin temel öğretim kadrosunu, ye-

ni üniversitelerin de çekirdek kadrosunu oluşturduğu söyleyebiliriz. Bir örnek olarak da, 1968-92 yılları arasındaki bursiyer dağılımı ile ilgili tabloyu aldık (Tablo 11.4).

TABLO 11.4
Doktora Burslarının Yıllara ve Bilimsel Alanlara Göre Dağılımı

	1968-72		1973-77		1978-82		1983-87		1988-92		Toplam		Genel Toplam
Bilimsel Alan	**Y. içi**	**Y. dışı**	**Y. içi**	**Y. dışı**	**Y. içi**	**Y. dışı**	**Y. içi**	**Y. dışı**	**Y. içi**	**Y. dışı**	**Y. içi**	**Y. dışı**	
Temel bilimler	55	60	38	39	17	34	42	10	67	12	219	155	374
Mühendislik	49	83	29	50	43	88	42	54	40	65	203	340	543
Sağlık bilimleri	36	6	15	6	20	9	20	-	31	1	122	22	144
Tarım	20	17	2	8	10	8	18	-	4	-	54	33	87
Toplam	160	166	84	103	90	139	122	64	142	78	598	550	1 148

Kaynak: OECD, *Türkiye Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası Raporu*, TÜBİTAK, 1996, 27.

Günümüzde Bilim İnsanı Yetiştirme Grubu'nun (BAY) Faaliyetleri:

BAYG faaliyetlerini 6 ana başlık altında yürütmektedir:

i. İlköğretim ve lise öğrencilerine yönelik programlar:
- Ulusal ilköğretim matematik olimpiyatı
- Ulusal bilim olimpiyatları
- Uluslararası bilim olimpiyatları
- Lise öğrencileri arası araştırma projeleri yarışması

ii. Üniversite lisans öğrencilerine yönelik programlar:
- Üniversite Temel Bilimler Burs Programı – A
- Üniversite Ödül Burs Programı – A
- Üniversite Ödül Burs Programı – B
- Üniversite Ödül Burs Programı – C
- Üniversite Temel Bilimler Burs Programı – B
- TÜBİTAK Hüsamettin Tugaç Vakfı Lisans Burs Programı
- Üniversite öğrencileri yurt içi/dışı araştırma projeleri desteği

iii. Lisansüstü öğrencilerine yönelik programlar
- Yurt içi Yüksek Lisans Burs Programı
- Yurt içi Doktora Burs Programı
- Yurt içi-Yurt dışı Bütünleştirilmiş Doktora Burs Programı
- TÜBİTAK Münir Bilsel Vakfı Lisans Burs Programı
- Yurt dışı Doktora Burs Programı (NATO A1)
- Yurt dışı Araştırma Burs Programı (NATO A2)
- Doktora Burs Programı (NATO – PC A1)
- Araştırma Burs Programı (NATO – PC A2)
- Lisansüstü Yaz Okulu Destekleme Programı

iv. Doktora sonrası araştırmacıları desteklemeye yönelik programlar

v. Bilimsel etkinliklere katılımı desteklemeye yönelik programlar

vi. Uluslararası bilimsel anlaşmalar çerçevesinde yürütülen programlar

TÜBİTAK başından beri sosyal bilimlerde bir burs desteği yapmadığı halde, son yıllarda bu alanda destek vermeye başlamış, bu dönem içinde Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'ndan (BAYG) TÜBİTAK tarihinde ilk defa sosyal ve beşeri bilimlere 24 adet yüksek lisans ve doktora burs desteği sağlanmıştır. Ayrıca ilk defa sosyal ve beşeri bilimler alanında ÖSS'de ilk 5.000 içine giren 473 lisans öğrencisine burs desteği sağlanmıştır.

TÜBİTAK'IN BİLİM POLİTİKASININ İŞLEVİ VE MEKANİZMALARI

TÜBİTAK'ın Kendi (İçsel) Bilim Politikası

Bu kesimde TÜBİTAK'ın ana işlevi sayılan bilim politikası tasarlama ve uygulama ile ilgili yapılaşması kuruluş aşması diye tanımlanabilecek bir dönemde ele alınarak, bilim ve teknoloji politikaları açısından önemli sorunlar, yeni arayış ve yaklaşımlar, kurumun karar sistemleri çerçevesinde incelenecektir. TÜBİTAK'ın kuruluşuyla birlikte ortaya çıkan ilk ulusal bilim ve teknoloji politikası örgütünün ve bunun bünyesinde bir bilim politikası ünitesinin kurulması, buna paralel olarak ve hatta daha önce doğan OECD Pilot Takımlar Projesi, Türk bilim politikası tarihi bakımından ilk önemli adımlardır.

Kanununa göre kurumun üst karar organı Bilim Kurulu olup, Genel Sekreterlik bu kararları icra eder; Danışma Kurulu ise kurum dışındaki uzman ve yetkililerin, TÜBİTAK alanına giren konularda düşüncelerini açıkladıkları bir forumdur. Kurumun her alandaki politikasını ve bu arada bilim (ve teknoloji) politikasını kararlaştırmak Bilim Kurulu'nun asıl işlevidir. Ancak, bu politikalar kurumun özel bilim politikası mı olacaktır, yoksa Türkiye'nin ulusal bilim politikası mı olacaktır şeklinde kuramsal bir tartışma, belki bugün yapılabilirse de, o zaman bu çok acil ve kritik sorunun bu çerçevede kurumun organları içinde yeterince tartışılamadığı anlaşılmaktadır. Ancak, bu hiçbir tartışma yapılmadığı anlamına gelmemektedir; en azından, 25-30 yıl sürecek, dar anlamda bir kurum bilim politikası, 1965'te ikinci yıl raporunda şöyle ifade edilmiştir:

> 1. **Bilim adamı yetiştirme ve burs çalışmaları:** Kurum, öğretimin her kademesinde kabiliyetli gençleri tespit ederek, bunların modern bilim ve teknoloji alanlarında yetişmelerini sağlamak üzere, çeşitli burs programları uygulamak, yaz okulları düzenlemek gibi çalışmalar yapmaktadır.
>
> 2. **Araştırmaların geliştirilmesiyle ilgili çalışmalar iki bölümde özetlenebilir:**
>
> a. Üniversiteler ve diğer araştırma kurumlarının teklif ettikleri araştırma projelerini destekleyerek, bu kurumlardaki araştırma potansiyelinin harekete geçirilmesi,
>
> b. Kurum tarafından tespit edilen ve memleket bilimine veya ekonomisine önemli etkide bulunacak konularda projeler tertiplenmesi ve bu projeleri yürütecek elemanların bulunarak organize araştırmaların yapılmasının sağlanması.
>
> 3. **Endüstride araştırma yapılmasını teşvik etmekle ilgili çalışmalar:** Kurum, endustri ile üniversiteler arasındaki işbirliğini kuvvetlendirmek üzere endüstriyel araştırma yapılmasını teşvik etmektedir.
>
> 4. **Muayyen araştırma disiplinlerinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar:** Bu amaçla kurum bünyesi içinde bilfiil araştırma yapan elemanlardan meydana gelen araştırma üniteleri veya nüveleri kurulmaktadır.

5. **Araştırmaların koordinasyonu ve bilim politikası ile ilgili çalışmalar:** Memleketimizde araştırma faaliyetini düzenlemek ve koordine etmekle görevli kurumumuz, bu konudaki çalışmaları ile araştırma konusundaki toplam harcamaların daha etkili ve verimli olmasını sağlamaya yönelmiştir.

6. **Enstitü kurma çalışmaları:** Bilindiği gibi, başka memleketlerdeki tecrübeler, araştırma faaliyetlerinin gelişmesi ile araştırma konseylerinin kendi enstitülerini kurmaları arasında çok yakın bir ilgi olduğunu göstermektedir. Böylece araştırmaların profesyonel seviyede ve tam mesai esasına göre yönetilmesi, dolayısıyla bilimsel ve ekonomik gelişmenin hızlandırılması mümkün olmaktadır. Kurum, enstitü kurma yolunda ilk çalışmalarını yapmaya başlamış bulunmaktadır.

7. **Dokümantasyon hizmetleri:** Bir merkezin kurulması hazırlıklarına da girişilmiş bulunmaktadır.

8. **İşbirliği çalışmaları ve dış temaslar:** Yurt içindeki üniversiteler ve araştırma müesseseleriyle olduğu kadar, yurt dışındakilerle karşılıklı yardımlaşma esasına dayalı bir işbirliği kurulması gerekmektedir.

TÜBİTAK'ın ilk yıllarında, genel yapısı ortaya çıktıktan sonraki bilim politikası yaklaşımını ortaya koyan diğer önemli bir metin, Bilim Kurulu Başkanı ve Türk biliminin önde gelen isimlerinden Cahit Arf'ın, yıllık faaliyet raporlarına yazdığı ilk ve son önsözdür. Kurumun yedinci faaliyet yılına rastlayan 1970-71 raporunun önsözünün, önemine binaen hemen tamamını buraya almamız, kurumun belki günümüze değin gelen bazı uygulamalarının iç mantığını açıklamak açısından büyük önem kazanmaktadır. Bilim Kurulu Başkanı Arf şöyle yazıyor:

"Ancak Kurum'un ilk kuruluş yıllarında adı geçen sahalarda yurdumuzda yapılmakta olan araştırmalar yeteri kadar yaygın olmadığı için, Kurum'un koordinasyon görevi ister istemez geleceğe matuf bir görev mahiyetinde kaldı ve Kurum hemen hemen bütün gayretini ilk görevine, yani araştırmaları geliştirmek ve teşvik görevine teksif etti. Bu suretle ilk yıllar Kurum bütçesinin idari masraflar dışında kalan kısmının hemen hemen tamamı burs ve projelere tahsis edilmiştir. O yıllarda genel olarak Kurum'ca desteklenen projelerde aranan başlıca şart, ilgili bilir kişilerin projeyi yeteri kadar ciddi bulmaları idi, karşılaşılan projelerin toplam maliyetleri, Kurum'un bütçesini aşmadıkları için bunlar arasında konular bakımından öncelikler tespit etmek gerekmiyordu. Hedef, hemen sadece, teşvik unsuru yardımı ile daha yoğun bir araştırma ortamı yaratılması idi. Bu arada, araştırma gruplarımız yer yer, bu proje destekleme işinde bir nevi pasiflik ifade eden yukarıdaki başlangıç prensibinin dışına çıkarak, milli refaha katkısı olabilecek sorular tespit edip, bunları proje olarak, bulabildikleri araştırıcılara tavsiye ettiler ve böylece bazı yönlendirilmiş projeler realize edildi ve başarılı neticeler elde edildi.

Bu suretle Kurum'un ilk yıllardaki politikası zaruri olarak bir nevi politikasızlık oldu.

Bu politikasızlık politikası bizi birkaç yıl içinde satürasyon'a götürdü, yani Kurum'ca desteklenen "proje-sene" sayısı artmamaya başladı. Kanımızca böylece erişilen sayı yeterli değildi ve büyük ölçüde üniversitelere münhasır kalıyordu. Diğer taraftan Kurum'un kuruluş kanununda bilimsel araştırıcılığı üniversite öğretim üyeliğine münhasır olmayan bir meslek haline getirmek fikri zımnen vardı. Vakıa memleketimizde kuruluş maksatları araştırma olan birçok müesseseler çok eskiden beri kurulmuştu. Fakat bunların çoğu, ya kuruluşları sırasında yada sonradan, kendilerine verilen bazı yan hizmetleri ön plana almışlar ve böylece birer devlet dairesi durumuna girmişlerdi. Bu sebeple Kurum'un bu müesseselerde destekleyebildiği projeler çok mahdut kalmıştı. Diğer ta-

raftan Devlet Su İşleri'nin Esenboğa'daki laboratuarı istisna edilirse, bu müesseseler tarım, ormancılık, hayvancılık, veterinerlik ve tıp sahalarında bulunuyorlardı.

Kurum sorumluluk ve güçleri kendinden çok üstün olan devlet kuruluşlarına bağlı bulunan bu müesseselerden bazılarını, bilimsel bir hüviyete kavuşturma hususunda giriştiği teşebbüslerde, idari zorlukları yenemeyerek başarısızlığa uğradı. Şunu da belirtmek isterim ki, bu idari zorluklar yenilebilseydi teşebbüsün daha ileri safhalarında, başarısının ne mertebede olabileceğini iyi kestiremiyorum.

Memleketimizde bilimsel ve teknik araştırmayı yoğunlaştırmak görevini yerine getirmek hususunda ikinci bir tedbir olarak kuruluş kanununda öngörülen araştırma merkezleri kurma fikrinin hazırlıklarına, proje destekleme işi ile birlikte başlanmıştı. Bu hazırlıklarda, memleketimizde ithal malı olarak gelişmekte olan endüstrimizin kısa bir zamanda yaratıcı bir endüstri safhasına girmek zorunluğunda kalacağını gözönünde tutan Kurum, bugün küçük ölçüde başlamış olan endüstriyel araştırma isteklerini karşılama işini ön plana aldı ve şu ilkeleri benimsedi:

1. Endüstriyel araştırmalar genellikle sentetik bir karakter taşıdığından, çeşitli uygulamalı araştırma ünitelerinin coğrafi manada bir yerde toplanması ve muhtelif branşları içine alan genel bir endüstriyel araştırma merkezi kurulması,

2. Uygulamalı araştırmaların hemen daima temel sahalardaki araştırmalara dayanması zorunluğu karşısında bu merkezin temel bilim ünitelerini de ihtiva etmesi,

3. Ünitelerin aralarında sıkı bir işbirliği yaparak endüstri problemlerinin sentetik karakterine yatkın bir şekilde işlemesinin sağlanması ve hatta daha da ileriye giderek ele alınacak endüstri problemlerini sentez halinde çözecek ekipleri kolayca kurmayı ve cihazlandırmayı sağlayacak komponentler olarak geliştirilmesi,

4. Merkezin, gerek kendi gerekse memleketin araştırma gücünü yükseltmeye yardımcı olmak ve genç insanlarda daha aktif olan muhayyele kapasitesini değerlendirmek üzere devamlı olarak rejenere edilmesi. Bu maksatla sırf bilimsel ve teknik araştırıcı yetiştiren bir Üniversite Sonrası Okulu'nun aynı sahada kurulması. Bu hususta merkezin normal anlamda bir üniversiteye dönüşmesinden titizlikle kaçınılması.

Kurum'un dördüncü kuruluş yılında, yukarıdaki ilkelere uygun bir genel program ile birkaç ünitenin detaylı programları hazır bulunuyordu ve hatta merkezin yeri bile tasarlanmıştı. Ancak, hiç değilse bir iki üniversiteye coğrafi yakınlığın zaruri olması hususundaki tereddütlerle birlikte, merkezin Çekmece'deki reaktörü de içine almasından umulan faydalar, yerin fiili tespitini bir miktar geciktirdi. Elinizdeki raporda gerek inşaat işlerinin, gerekse nüveleri üniversitelerde misafir olarak kurulmuş olan bazı ünitelerin bulundukları durum görülmektedir. Bu nüvelerin şimdilik yukarıda belirtilen ilkelere uygun olarak gelişmekte oldukları iddia edilemez. Ancak, bu keyfiyetin büyük ölçüde misafirlik durumundan doğduğunu ve merkeze intikal edip laboratuarlarına kavuştukları zaman ilkelere uygun yörüngelere gireceklerini umuyorum.

Kuruluşumuzun dördüncü yılında, proje miktarının adeta stasyoner bir hale gelmesi, Kurum'u ciddi bir şekilde düşündürmeye başladı ve Kurum'un başlangıçta kabullendiği politikasızlık politikasında şu değişiklik oldu:

1- Araştırma faaliyetini yoğunlaştırmak için tek tek projelerin desteklenmesi yeterli değildir. Araştırıcıları bir birlerine zincirlenmiş, bir birlerine tesirleri olan proje manzumeleri içinde bir araya getirip, takım halinde çalıştırmak lazımdır.

2- Araştırmayı teşvik için sadece çalışma kolaylıklarının sağlanması ve araştırıcının ilmi tecessüsünün tahrik edilmesi yeterli değildir. Ayrıca, yaptığı işe muhitinin önem vermesi lazımdır. Bu sebeple yaptığı araştırmanın, dolaylı veya dolaysız, sağlayacağı faydayı somut olarak bilmesi, araştırıcıya büyük bir motivasyon verecektir.

3- Milletimizin ödediği vergilerle gerçekleştirilen bu araştırmaların artık kabil olan ölçüde milli refaha doğrudan doğruya katkıda bulunacak yöne, yöneltilmesi gerekmektedir.

Bu değişikliğin doğurduğu neticeler şunlar oldu:

a) Güdümlü dediğimiz projelerin hazırlanmasında Kurum faaliyeti arttı, bu hususta gayret devam etmektedir.

b) Desteklenen üniteler kuruldu, daha da kurulmasına çalışılmaktadır.

c) Endüstri ile ilişkiler devamlı olarak aranmakta ve raporda görüldüğü gibi kurulmuş olan ekibimiz bu hususta çok faydalı olmaktadır.

d) Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumu içinde bir Uygulamalı Araştırma Ünitesi kuruldu ve ümit verici bir şekilde çalışmaktadır.

e) Halen Kurum merkez örgütü önemli bulduğu üretim süreçlerini taramakta, buralardaki bilgi noksanlarımızı tespit ederek bunları güdümlü projeler şeklinde tertiplemeye çalışmaktadır.

Bu hususta Devlet Planlama Teşkilatı'nın, genel ifadelerle yetinmeyip bilhassa hangi üretim süreçlerinin iktisaden önemli olduğu hakkında Kurum'a mümkün olduğu kadar açık direktifler vermesi beklenir.

Yukarıda belirtilen politika değişikliği, Kurum bütçesinde büyük bir yer tutan Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun çalışmalarına henüz inikas etmemiş durumdadır. Bu grubumuzun esas faaliyeti, halen Kurum'un kapsadığı bütün sahalarda, lise seviyesini de içine alan her seviyede, karşılıksız öğrenim bursları vermek üzere bir sınavlar kompleksi tertiplemek ve bu bursluların öğrenimleri esnasında gerekli kontrolları yapma şeklinde tecelli etmektedir. Projelerde olduğu gibi, burs işinde de kısa bir zamanda stasyoner hale gelme durumu peydah olmasından maada, şu husus da dikkati çekmektedir. Burslu öğrencilerden önemli bir kısmı araştırıcı ilim adamlığına yönelmemekte veya yönelememektedir. Alınan neticelere göre, Kurum'un burs verme politikasında yapması gerekli değişiklik ile ilgili şahsi düşüncem şu şekilde özetlenebilir:

1- Alan ve öğrenim seviyesi tahdidi yapmadan verilmekte olan burslar sadece deha izleri gösteren öğrencilere inhisar ettirilmelidir.

2- Bunlar dışında burslar, sadece, mevcut veya kurulacak araştırma ünitelerinin gösterecekleri ihtiyacı karşılayacak şekilde ve üniversite sonrası, yani lisans üstü veya doktora seviyesinde, verilmeli ve bunların da spesyalizasyon sahaları, bu ünitelerce tespit edilmelidir. Deha unsuruna sahip olmayan bir araştırıcı ne kadar iyi yetişmiş olursa olsun, bir ünitenin teşkil ettiği bir zincirde bir halka durumuna giremezse, kısa zamanda araştırıcılık vasfını kaybediyor.

Bilimsel araştırmaların gelişmesi ve örgütlenmesi işi sosyal bir hadisedir. Bütün diğer sosyal hadiselerde olduğu gibi burada da, bilinmeyen ve dolayısıyla kontrol edilemeyen çok sayıda parametrenin mevcudiyeti, bu hadisenin basit modellerle anlaşılabilmesini önlemektedir. Kanaatime göre, Kurum'un politikasının esnek bir karakteri olmalı ve yaz boz tahtası mahiyetini almadan, düzeltmelerle, devamlı bir gelişme halinde bulunmalıdır.

Yukarıda yapabildiğim ölçüde özetlemeye çalıştığım bu gelişmenin sıhhatli olduğunu zannediyorum. Bunun, Kurum'un tenkit edilecek tarafı yoktur anlamına gelmeyeceği tabiidir. Tamamen aksine, Kurum'a tevcih edilen tenkitlerin söz konusu gelişmede büyük payı olmuştur, bundan böyle de olacaktır ümidindeyim."

Bugün, ulusal bilim ve teknoloji politikası formülasyonu için, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu bünyesinde siyasi-idari bir yapı oluşturulmuş bulunduğundan, Bilim Kurulu ve Başkanlığın, sadece Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun çizdiği politika ve kanunun kendine verdiği gö-

rev çerçevesinde, kurumun özel bilim politikasını oluşturması, herkesin kabul ettiği bir yaklaşımdır. Kanunen Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun Sekreterya görevini yapan TÜBİTAK'ın, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'na alternatif kararlar, araştırma ve incelemeler sunarak politika modelleri oluşturması gerekmektedir. Başka bir deyişle, alternatif plan, program ve politikalar hazırlayıp teklif etmesi kurumun asli görevleri arasındadır. Bir anlamda, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu kendisi karar vermez, önüne gelen kararları (büyük ölçüde) onaylar, değiştirir veya (küçük bir olasılıkla) reddeder.

Böyle bir yapının oluşmadığı 1960'lar ve 1970'lerde, Hükümetin ve Parlamentonun bilim ve teknoloji hakkında herhangi bir sistematik kararlar seti hazırlamayıp bu işi plan ve yıllık programlarla DPT'ye bıraktığı bir evrede, acaba Kurum'un kendi inisiyatifiyle ve kanunun kendine verdiği görev çerçevesinde, stratejik, uzun ve/veya kısa vadeli taktik, ulusal bir bilim politikası dokümanı hazırlaması gerekli ve mümkün müydü? Bu kuramsal sorulardan birisidir. Başka bir soru da şudur: Böyle bir bilim politikası o günün koşullarında uygulanabilir miydi? Bilim Kurulu Başkanı bile "Bu hususta Devlet Planlama Teşkilatı'nın, genel ifadelerle yetinmeyip bilhassa hangi üretim süreçlerinin iktisaden önemli olduğu hakkında kuruma mümkün olduğu kadar açık direktifler vermesi beklenir" diyerek kendine kısıtlama getirmektedir. Tabii Arf bunu sanayi Ar-Ge'si için ifade ediyor; temel bilimlerde kanaati değişiktir. Cahit Arf'ın TÜBİTAK'ı temelde bir 'bilimler akademisi' şeklinde görmesiyle Nimet Özdaş'ın 'araştırma enstitüsü' biçiminde görmesi arasındaki farklılık başından beri anlaşılmakta olup, sonuçta Kurum bir Bilimler Akademisinden ziyade ağırlığını araştırma enstitülerine kaydırmıştır.

Bu soruları sormamızın nedeni, o günlerde (1960'lar) maddi şartları çok daha kötü olan yıkılmış bir Güney Kore Cumhuriyeti'nin uzun vadeli bilim-teknoloji planları hazırlayıp ısrarla uygulaması ve günümüzde bir teknolojik odak olması karşısında, Türkiye'nin bir fırsatı kaçırıp kaçırmadığını sorgulamaktır. Tabii ki bu başka bir yerde incelenmelidir.[7] Fakat sonuçta TÜBİTAK, hükümete sunacağı veya doğrudan uygulayabileceği genel bir bilim politikası hazırlığına girişmediği gibi, kendi özel bilim politikası kararlarını da, çoğu sistematik olmayan, tesadüfi biçimde ortaya çıkan sorunlar karşısında tavır almak, bir kısmını da yine kanunun gösterdiği ve 'nasılsa yapılacak işler' olarak başlatmak şeklinde bir yaklaşım sergilemiştir. Aslında, bir devlet veya hükümet kararı, bir siyasi irade olmadan, herhangi bir politikanın uygulanması çok güçtür. Belki de TÜBİTAK, böyle bir irade olmadığını gördüğünden, kendini yaşatmak ve geliştirmek için gelecekte bir bilim politikası yapacak fırsatları kollayarak, kendine göre optimal bir bilim politikası yaklaşımı seçmiş sayılabilir. Ancak, kendi içindeki egzersizleri de, Bilim Kurulu içinde değil, iki ayrı ünitesinde iki farklı yöntem deneyerek yapmaya çalışmıştır.

Bunlardan birisi, geleneksel kurumsal politika ve iktisat politikası araçlarını kullanarak, kalkınma planı mantığına ve yöntemlerine uyan, buna paralel bir ürün ortaya koyma çabasıydı. Bu çaba, daha çok Bilim Politikası Ünitesi içinde görülür. Diğer yaklaşım, kantitatif iktisat ve da-

---

7 Bkz. Pak, N.K. ve Türkcan, E., "Türkiye-Güney Kore Kalkınma ve Teknoloji Politikaları", *Cumhuriyet Bilim Teknik* 01. 07. 2000.

ha da ilerisi, matematiksel karar verme yöntemlerinin ve tekniklerinin, başta doğrusal programlama olmak üzere, bilim politikası alanına uygulanmasıdır. Bu çabaları da Yöneylem Araştırma Ünitesi çalışanları göstermişti. Aslında bu ünite, genelde, bilim politikası yapmak için değil, yeni bir bilim dalını ülkeye sokmak ve bu alanda araştırmalar yapmak için kurulmuştu. Özel olarak da "kurumun karar verme problemlerine yardım etmek... bilim politikası faaliyetlerine analitik bir veçhe vermek... " ile görevliydi. Daha sonra, ayrı bir araştırma birimi olarak kurumun merkez yapısından ayrılacak bu ünite, bilim politikasına elindeki herhangi bir proje olarak bakıyordu ve nitekim bu konuda bazı çalışmalar yaptıktan sonra, diğer paralı projelere odaklanması ve kurucusu Dr. Halim Doğrusöz'ün de kurumdan ayrılması sebebiyle, konuya ilgisini yitirdi. Ancak bu da bir yaklaşımdı, çok başarılı olmasa da, bilim politikası tarihimiz içindeki yerini bulması gerekir.

Sosyal Bilimlerin Kurumdaki Yeri

Dr. Halim Doğrusöz'ün bilim politikası konusundaki bir başka işlevi, Bilim Kurulu Başkan Vekili olduğu sırada, Bilim Kurulu'nda 'müspet bilim' deyimi ve kapsamı üzerine yapılan bir tartışmayı sürdürmesi ve o gün için olduğu kadar bugün için de oldukça aykırı düşünceler üretmesiydi. O sırada Bilim Kurulu kendisinden bir rapor istemiş, Dr. Doğrusöz de "Müspet Bilim Kavramının Anlamı ve TÜBİTAK'ın Sosyal Bilimler Karşısındaki Durumu" başlıklı bir çalışma notu yazmıştı (Eylül 1978, mimeo):

> "TÜBİTAK'ın yetki ve faaliyet alanının sınırlarını belirlemek için müspet bilim deyimi ile ifade edilen kavrama açıklık kazandırmak ve özellikle kurumun kuruluşundan bu yana yetki alanı dışında sayılmış bulunan sosyal bilimlere ilişkin politikasının formüle edilmesine yardımcı olmak" üzere hazırlanan bu notta, özetle şu yaklaşımlar ileri sürülmüştür: "Bu günün bilim dünyasında, çok ince ve yaygın bir sınıflandırma mevcuttur... Bütün bu ayrımların büyük pratik yararları vardır... büyük sakıncalar da yaratabilmektedir... bütün bu ayrımların yapay, insan uydurması olduğunun unutulması ve evrenin bu sınıflamaya göre organize edildiğinin sanılması... evreni bir bütün olarak görmek, anlamak ve açıklamak şansını giderek azaltmaktadır. Bu sınıflama karmaşası içinde, yapılan önemli bir ayrım da müspet bilimler ayrımıdır. Buna göre, bir de müspet olmayan (veya menfi) bilimler var herhalde... Anglosakson aleminde yapılan ve bu ayrıma çok benzeyen diğer bir ayrım da, 'exact' (kesin) – 'inexact' (kesin olmayan) ve 'hard' (sert) – 'soft' (yumuşak) bilim ayrımlarıdır. Buradaki 'exact' ve 'hard' deyimleri 'positive' (müspet) deyimi ile eş anlamlı kullanılmaktadır... 278'in 1. maddesi, kurumun, 'müspet bilimler alanında' kurulmuş olduğunu söylemekle birlikte...bu tanım yapılmamış, fakat kurum tarafından yürürlüğe konan yönetmelik ve kararlarda sosyal bilimlerin kurumun yetki alanı dışında olduğu ifade edilmekte(dir.)
>
> Çok gevşek biçimde, 'sosyal sistemleri', yani insan unsurunun dahil olduğu sistemleri kendine konu alan bilimleri sosyal bilimler olarak tanımlamak kabildir... Kurumda, şimdiye dek bir bilimin 'müspet' veya 'menfi' (?) olduğu ayrımının, insanı içerip içermediği ayrımına, yani konuya göre yapıldığı anlaşılmaktadır. Halbuki, müspet sözcüğünün anlamı dikkate alınınca, ayrımın bilimde kullanılan yönteme ve bulgulardaki güvenilirlik ve gerçeklik derecesine göre olması gerekir.
>
> TÜBİTAK iki nedenle sosyal sistemlere ilgisiz kalamaz veya sosyal sistemleri görev alanının dışında tutamaz. Bunlardan birincisi, bilim sisteminin bir sosyal sistem ve dolayısıyla bilimin bir sosyal süreç olmasıdır. TÜBİTAK'ın temel görevi, bir cümle ile bu sosyal sistemin etkinliğini artırmak

olduğuna göre, bu sosyal sistemi anlamak ve sorunlarına çözüm aramak kurumun temel fonksiyonlarından biridir. Bu nedenle de, sosyal sistemlere dönük bilimden yararlanmak durumundadır. İkincisi, TÜBİTAK'ın, bilimi, Türk toplumunun kalkınması için etkin bir araç olarak geliştirme görevine sahip olması ve kalkınma (örneğin, endüstrileşme) sorunlarının hemen hepsinin sosyal yönü ağır basan sorunlar olmasıdır.

Yukarıdaki açıklamalara göre, sosyal bilimler veya daha açık olarak sosyal sistemlere ilişkin sorular ve sorunlarla ilgilenen bilimler, ilke olarak pozitif bilimin karşıtı değildirler; dolayısıyla, kuruluş kanunu, kanımca TÜBİTAK'ın bu bilimleri uğraş alanı içine almasını yasaklamamıştır. Diğer taraftan, yasanın kendisine verdiği görevin gereği olarak TÜBİTAK sosyal sistemlere ilişkin sorular ve sorunlarla ilgilenen uzmanlardan yararlanmak durumundadır. Nitekim kurum, bilim politikası (veya planlaması)na ilişkin faaliyetlerinde sosyal bilimlerden yararlanmaya çalışmıştır... Böylece, bunları TÜBİTAK'ın görevleri kapsamındaki müspet sosyal bilimler olarak kabul etmek ve bunlara ilişkin düzenlemeler, destek ve teşvik programlarını yürürlüğe koymak olanaklıdır. Dikkate alınabilecek iki temel faaliyet,

1) Kurum ve kuruma bağlı kuruluşlar bünyesinde araştırma yapılmasını sağlamak,

2) Kurum dışında yapılan araştırmaları desteklemek ve koordine etmek...

Bunları sağlamak için yeni bir araştırma grubunun kurulması yerinde olur."

Bilim Kurulu'nda bu rapor üzerindeki tartışmalar sonucunda, TÜBİTAK kuruluş kanunundaki müspet bilim ifadesine rağmen, "bazı sosyal konulardaki araştırmaların kurumun görev alanına girmesi gerektiği ve 'bir bilimsel disiplinin müspet bilim olup olmadığının, ele aldığı konu ile değil, yöntemine bağlı olduğu ve buna göre de sosyal bilimlerin tümüyle müspet bilim sayılamayacağı' yargısının yanlış olduğu" sonucuna varılmıştır. Buna rağmen kurum, 2000'li yıllara kadar sosyal bilimlere uzak kalmayı tercih etmiş, 2005'teki kanun değişikliği olayı temelden çözmüştür.

Bunun nedeni, kurumun üst düzey yöneticilerinin tamamının mühendis ve müspet bilimci olması, bu kişilerin sosyal bilimlere yapıyı bozacak bir eleman olarak bakmalarıdır. Oysa, bu ülkenin ihtiyaç duyduğu ileri düzeyde ve toplumsal güdümlü projeler, büyük ölçüde sosyal bilimlerle birlikte formüle edilebilir ve uygulanabilirdi. Bu çelişki bir anlamda, Snow'un *The Two Cultures and Scientific Revolution* kitabında ele aldığı mühendis-edebiyatçı karşıtlığının Türkiye versiyonudur (*İki Kültür*, C. P. Snow, çev. Tuncay Birkan, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 2001).

Bilim Politikası Ünitesinin Kuruluşu

TÜBİTAK'ın, kuruluş kanununda gösterilen organlarını oluşturduktan hemen sonra kurduğu ilk Genel Sekreterlik organı Bilim Politikası Ünitesi'dir (BPÜ). Bilim Kurulu'nun 20.8.1964 tarihli 9. toplantısında şöyle denmiştir: "Memleketin ekonomik planına paralel olmak üzere bir bilim planı yapılması zarureti üzerinde duruldu. Bu suretle bilhassa tatbiki araştırmaların desteklenmesinde sektörlere verilecek önem ve ağırlık ortaya çıkacak ve kurumun araştırmaları destekleme politikası daha rasyonel hale gelecektir. Ayrıca, araştırmaların değerlendirilmesi ve araştırmaların ekonomik olarak da yapılabilmesini imkân dahiline sokmak üzere Genel Sekreterliğe bağlı bir Bilim Planlaması Grubu kurulması uygun görüldü."

İlgi çekici olan, "bilim politikası" yerine "bilim planlaması" grubu kurulmasına karar verilmesidir. Planlama kavramı, politikadan daha kesin biçimde, belirlenmiş hedeflere ulaşmak amacıyla, ayrıntılı, zamana ve paraya bağlı bir kararlar setidir; doğal olarak da çok iddialı bir ifadedir. Buradan, Bilim Kurulu'nun, o zamanki planlama paradigması içinde, iktisadi alanda yapılan bir şeyi bilim ve teknoloji alanına taşımak istediği ve belki de, bunu gerçekleştirecek koşullar olsaydı, bir Güney Kore modelini yaşayabileceğimiz anlamı da çıkarılabilir. Zaten "grup" tipi bir örgütlenme de, kanundaki araştırma grupları türünden, bağımsız ve yetkili bir yapı oluşturma niyetinin göstergesi olabilir. Ancak, ilk Faaliyet Raporu (1964-65),[8] "bir Bilim Planlaması Grubu kurulması kararlaştırılmış ve bu ünite kurularak çalışmalara başlamıştır" derken, fiilen kurulmuş olan Genel Sekreterliğe bağlı Bilim Politikası Ünitesi'ni mi kastetmiştir, bilinmiyor. Ancak, Bilim Kurulu'nun bir "iç bilim politikası" hazırlama niyetini, kurumun bu ilk yıl faaliyet raporunda görebiliyoruz:

> "Bu ünitenin araştırma gruplarıyla birlikte yapacağı çalışmalar sonunda müspet bilimler alanındaki araştırma faaliyetinin politikası ve öncelikleri, ekonomik verilere daha uygun, daha belirli bir şekilde ortaya çıkacaktır. Ancak, bu çalışmanın tamamlanmasına kadar geçecek zaman içinde, bilim adamlarımızın konularındaki tecrübe ve bilgilerinin ortaya koyduğu istikamette, araştırma faaliyetini teşvik etmek, geliştirmek ve bilim adamı yetiştirmekle ilgili çalışmaların da devam etmesi gerekir. Bu bakımdan, kurumun tetkikinize sunulan bilimsel ve teknik çalışmalarının, bilim politikası ayrıntılarıyla belirinceye kadar sürecek bir 'geçiş dönemi' çalışmaları olarak değerlendirilmesi şarttır."

Bu geçiş dönemi hiçbir zaman sona ermedi ve 40 yıl sonra dahi bu çabalar başka boyutlarda sürüyor. Başka ilgi çekici bir ifade ise, birkaç cümle yukarıdaki "Bilim Planlaması Grubu" ifadesinden sonra, "bilim politikası belirinceye kadar" denmesidir. Anlaşılan, terimler çok dikkatli kullanılmıyor veya eşanlamlı kullanılıyor. İkinci yıl faaliyet raporunda, artık Bilim Politikası Ünitesi şeklinde bir ifade kesinliği beliriyor.

12 Ocak 1965 tarihli ve 19. toplantıda alınan bir kararla Bilim Kurulu tarafından bu yeni üniteye verilen ilk görev, "Bilim planlaması çerçevesi içinde araştırma kapasitesini tespit etme bakımından araştırıcı elemanlarla, müesseselerle ve yayınlarla ilgili envanter çalışmasının bir an evvel yapılması için gerekli tedbirlerin alınması" hakkındadır. Türkiye'nin bu ilk Ar-Ge envanteri, 1965 yılı içinde yapılmış ve sonuçları bundan sonraki çalışmalara temel oluşturmuştur.[9] Bu sonuçlara ilk kez ikinci faaliyet raporunda atıf yapılmıştır. Tabii ki, ünitenin tek görevi bu değildi;

---

8 O dönemde, mali yılbaşı Mart ayı olduğu için, raporlar Mart ayından sonraki Mart ayına kadar olan dönemi kapsıyordu. Türkiye'de mali yılbaşı 1944'e kadar 1 Haziran; 1944'ten 1950'ye kadar 1 Ocak ve bu tarihten 1982'ye kadar da 1 Mart olmuştur. Muhasebe-i Umumiye Kanunu'nda 1981'de yapılan bir değişiklikle, takvim ve mali yılbaşı eşitlenmiştir.

9 Bu satırların yazarı, Bilim Politikası Ünitesi'nin ilk uzman yardımcısı olarak Mart 1965'te TÜBİTAK'ta göreve başladığında, yaptığı ilk işlerden birisi bu envanteri gerçekleştirmekti. Danışmanlar ve sonradan gelen bir iki yardımcıyla birlikte bir yıl içinde (bize çok büyük ve önemli gelen) bu büyük envanter tamamlandı; başta, Dr. Karaosmanoğlu, sonuçların, milli gelir ve Ar-Ge harcamaları ilişkisi içinde normal tabloya oturduğunu ifade ederek, diğer kuruluşlar ve ilgili uzmanlar tarafından kullanılmasına izin verildi. Bu raporun bazı sonuçları, KUTU'da özetlenmiştir:

Türkiye'nin İlk Ar-Ge Envanterinin Bazı Sonuçları

TÜBİTAK Bilim Politikası Ünitesi tarafından 1965 yılında yapılan ve sadece temel ve uygulamalı bilimleri kapsayan bu ilk Ar-Ge envanteri, 1964 yılı için, GSMH'nin on binde 37'si oranında, 247 milyon TL milli Ar-Ge harcaması bulmuştur. Harcamanın % 12.86'sı yükseköğrenime, % 1.80'i özel sektöre ve kalan % 86.04'ü kamu sektörüne aittir.

Anketle temel ve uygulamalı bilim dallarındaki yüksek öğretim kurumları ve kamu araştırma birimlerinde çalışan araştırıcılara gönderilen 3.800 soru kâğıdına verilen % 54 oranındaki 2057 cevabın 1580'i üniversiteden, 465'si kamudan, 12'si özel sektörden gelmiştir. Cevap veren araştırma kurumu sayısı da 254'tür. Bunlara göre, Türkiye'de tipik bir araştırma ünitesi, geçen 4 yıl içinde (1961-1964), yılda ortalama bir araştırmayı tamamlamış, 2 araştırmaya devam etmektedir. Yılda ortalama 2 akademik tez çalışması yapılamaktadır. Cevapların çoğunun üniversiteden geldiği düşünülürse, Türkiye'deki araştırmaların aynı oranda akademik olduğu söylenebilir. Araştırıcı sayısı da, üniversiteye % 77, kamu ve özele % 23 oranında dağılmıştır.

Araştırıcıların % 20'sinin kadın olduğu ve yaş ortalamalarının tüm sektörlerde 37, tarımda 39, temel bilimlerde 36.5, tıp ve mühendislikte 37.5 olduğu görülmüştür. Bunların en az 1/3'ü bir yabancı ülkede kalmış ve bu süre ortalama 2 yıl olmuştur. Araştırıcı kitlesi şu yüzdelerle ana bilim dallarına dağılmıştır: Temel bilimler % 19, mühendislik % 18, tıp % 31, tarım % 32.

Türkiye'deki araştırma ünitelerinin % 55'i sürekli bir yayın organına sahiptir veya böyle bir organın yayınlarına sürekli olarak katılmaktadır; % 77'si bilimsel toplantılar düzenlemekte; % 72'sinin kendisine ait bir laboratuvarı; % 73'ünün kendisine ait bir kütüphanesi mevcut bulunmakta; % 70'i araştırmalarını bir plan program dahilinde yürütmektedir. Türkiye'de bir araştırmanın ortalama süresi temel bilimlerde 20.1 ay; tıpta 22.8 ay; mühendislikte 30.8 ay; tarımda 42.8 ay olmak üzere tüm alanlarda ortalaması 33.7 aydır. Envanterdeki verilerden, dönem içinde 4'ü tarım sektöründe olmak üzere 6 adet patent alındığı ortaya çıkmıştır. (Türkcan, 1969)

politika önerileri hazırlamak ve bu alanda bilimsel çalışmalar yapmak da görevleri arasındaydı. Bu işleri de, o zamanki danışman uzmanlar yapmaktaydı. Bilim Politikası Ünitesi için, o zaman Genel Sekreterin baş bilim politikası danışmanı[10] ve DPT'nin ilk İktisadi Planlama Dairesi Başkanı Dr. Attila Karaosmanoğlu'nun hazırladığı "Bilimsel Araştırmaların Hedefleri ve Stratejisi" başlıklı bir iç yazışma, Pilot Takımlar Projesi'nden esinlenmiş bir strateji metnidir:

> "Türkiye yüksek öğretim müesseseleri araştırma kurumları ve bilimsel çalışmaları bakımından gelişmekte olan diğer ülkelerle karşılaştırıldığı zaman belli standart ve gelenekleri teşekkül etmiş ve diğerlerine oranla bu konudaki insan gücü kaynakları anlamlı faaliyetlerde bulunmaya imkân verebilecek seviyeye ulaşmış bir ülkedir... insan gücü kaynaklarının gelişmiş olmasına rağmen... çeşitli sebeplerle araştırıcıların rutin test mahiyetindeki çalışmaları yapmaya mahkum bulundukları ve Türkiye'den dışarıya doğru devamlı bir insan gücü akımının bulunduğu...müşahede edilmektedir. Süratle kalkınma zorunluluğunu ve gerçek alanında en kıt kaynak olan vasıflı ve yaratıcı insan

10 Bilim Politikası Ünitesi'nde ilk danışmanlar, Siyasal Bilgiler Fakültesi'nden, o zaman doçent olan Mümtaz Soysal ve Dr. Bilsay Kuruç idi. Bu ünite, teknik ve yarı akademik ilk bilim politikası çalışmalarının başladığı resmi gruptur. Burada, ilk kavramlar ve sorunlar formüle edilmiş, Türkiye'nin ilk Ar-Ge envanteri gerçekleştirilmiş ve bu alandaki ilk uzmanların yetişmesi sağlanmıştır. Bu satırların yazarı da, ünitenin (ve belki ülkenin) ilk tam günlü (bilim politikası) araştırıcısı olarak, Mart 1965'te göreve başlamıştı.

gücünün verimliliğini azamileştirmesi ihtiyacından hareket ederek bir bilim politikası tespiti gerekmektedir... Bu genel çerçeve içinde bilimsel çalışmaların en önemli fonksiyonu kalkınma ile ilgili teknolojik problemlere çözüm bulmak, teknolojik değişmelerin süratini arttırmak ve kalkınma hedefleri yönünde çözümler getirmelerini sağlamaktır. Projelere kaynak tahsisi yapılırken,

- Araştırma sahasında kafi miktarda araştırıcı ve inputların bulunması, yani asgari faaliyet seviyesinin mevcut olması,
- Araştırma strüktürünün optimal duruma geçebilme kapasitesi,
- Proje yürütmekte etkinlik,
- İcap ettiği takdirde proje istikametini değiştirebilme kabiliyeti,
- Araştırma ile ilgili bilgileri ilgili makamlara ve diğer araştırma kurumlarına intikal ettirebilme kabiliyeti
- Neticelerin elde edilmesi beklendiği zamanda bunların sosyal bakımdan manidar olması,
- Araştırma neticelerinin kıymetlendirilmesinde sürat ve etkinlik göz önünde bulundurulacaktır.

Uzun dönemdeki araştırma ihtiyaçlarının karşılanmasıyla ilgili olarak mevcut araştırma personelinin 'obsolescence'ını azaltmak için yeniden yetiştirilmesine gidilecek, ilave personelin yetiştirilmesi için eğitim müesseselerine tavsiyelerde bulunulacak, lisans ve doktorada geniş bir burs sistemiyle ihtiyaç alanlarında bilim adamlarının ve araştırıcıların yetiştirilmesi sağlanacaktır. Araştırma ve bilim dünyasında gelişmekte olan yeni konuların memleketimiz bakımından ilerde önemli olacağı tespit edilirse, bu konularda şimdiden personel yetiştirilmeye başlanması amacıyla aynı burs imkânlarından faydalanılacaktır..

Yukarıdaki hedefler ve prensipler çerçevesi içinde bir bilim ve araştırma planı hazırlanacaktır.

- Bilim planının organizasyonu,
- Bilimsel araştırmanın planlanması ile planlama arasında koordinasyonun sağlanması,
- Bilim planının hazırlanmasında bilim adamlarından azami şekilde istifade edilmesi.

Plan tamamlanıncaya kadar geçiş programı uygulamaya konacaktır. Geçiş programında daha ziyade mevcut projelere önem verilecek, hususiyle öncelik sahalarını ilgilendiren projelerin süratle tamamlanması için içten ve icap ederse dıştan ilave araştırmacıların tahsisi imkânları araştırılacaktır. Geçiş programında Birinci Beş Yıllık Plan'ın açık ve zımni araştırma ihtiyaçları esas alınacaktır."

İşte bu yaklaşım çerçevesinde, kurum ilk bilim politikası egzersizlerini yaparak bu konuları ülkenin gündemine taşımaya başladı. Bu çalışmalardan birisi, OECD'nin üyeleri arasında gerçekleştirilen, 'Teknolojik Seviye Farkları' [Technological Gaps] araştırmasına katılmaktı. Aslında, o sıralarda gündemde olan ABD ile Avrupa ve bunlarla Sovyet sistemi arasındaki teknolojik seviyeleri ölçmek için yürütülen bu çalışmalara Türkiye (TÜBİTAK), demir-çelik, demir olamayan metaller, tekstil, ilaç ve plastik olarak 5 sektörde katılmış ve raporlar 1967'de tamamlanarak Mart 1968'deki Bilim Bakanları Toplantısı'na yetiştirilmiştir. Ayrıca, yukarıda sözü edilen Pilot Takımlar Projesi'nin eksik olan tarım sektörü raporunun 1968'de tamamlanması kararı da verilmiş, fakat bu rapor çeşitli nedenlerle yazılamamıştır. Yine 1967'de üniversitedeki araştırıcılara 3.800 soru kâğıdı gönderilmiş ve ilk Ar-Ge envanteri, araştırıcıları kapsayacak biçimde tamamlanmaya çalışılmıştır. Bu 3.000 kişi, sosyal bilimler alanında kalan o zamanki temel ve uygulamalı araştırma alanlarındaki üniversite öğretim üyelerinin sayısıdır; 1968'de, kamu ve özel sektör araştırıcılarına da soru kâğıtları gönderilip araştırmacı potansiyeli saptanmaya çalışılmıştır. Bu arada, ilk kez bir

"Türkiye'ye Teknoloji Transferinin Ölçülmesi" çalışması da yapılmıştır,[11] Ancak, ilk bilim politikası toplantısı, TÜBİTAK'ın bu alandaki faaliyetlerinin en önemlisi sayılmalıdır.

TÜBİTAK İlk Bilim Politikası Konulu Toplantıyı Düzenliyor

TÜBİTAK'ın ilk binasında, 28-29 Haziran 1965'te yapılan, "İnşaat Sektöründe Araştırmaların Programlanması Kollokyumu", Türkiye'deki Türk uzmanlar tarafından gerçekleştirilen bilim politikası veya metinlerde hakim olan terimle "bilim planlaması" hakkındaki ilk bilimsel toplantıdır. Bilim Kurulu'nun bazı üyeleri de dahil 35 kişinin katıldığı toplantıda, Genel Sekreter Prof. Dr. Nimet Özdaş, açış konuşmasında, çağımızda bilim ve teknolojinin önemi üzerinde durduktan sonra, kurumun teşkilatlanmasını ve temel işlevlerini, bugün dahi kabul edilebilecek bir sarahatle ortaya koymuştur: Bilim adamı yetiştirmek; araştırmaları desteklemek; araştırma yaptırmak; araştırma yapmak (araştırma enstitüleri kurmak); endüstride araştırmayı teşvik; koordinasyon ve bilim planlaması.

Arkasından, Dr. Karaosmanoğlu, bu bölümde açıkladığımız görüşleri çerçevesinde, Türkiye'de stratejik bir bilim planlaması yöntemi ve tasarımı hakkında bildirisini sunuyor. Doç. Dr. Mümtaz Soysal, henüz yeni ortaya çıkan *Frascati El Kitabı*'na dayanarak, bilimsel ve teknik araştırma kavramları ve ölçümüyle ilgili, yine Türkiye'de hiç bilinmeyen bir alanda, ilk kez önemli teknik açıklamalar yapıyor. Toplantıda, TÜBİTAK'ın ikinci Genel Sekreteri olacak Yük. Müh. Dr. Halim Doğrusöz, Yöneylem Araştırması Ünitesi Başkanı olarak, yine ilk kez, bilim politikasına matematiksel bir yöntemle yaklaşarak, "Bilim Planlamasında Analitik Metodların Uygulanması İmkânları ve Sınırları" konulu bir bildiri veriyor. Bu bildiri, daha sonraki pek çok tartışmanın da tohumlarını ekecektir: Bilim Politikası, sadece matematiksel (doğrusal) bir programlama konusu olarak nicelleşebilir mi?

Yük. Müh. Cevdet Kösemen'in "İnşaat Sektöründe Araştırma Talepleri ve Karşılanma İmkânları" başlıklı ana temadaki bildirisi, Pilot Proje mantığı içinde geliştirilmiş yöntem ve sonuçlara ilişkindir. Bu çerçeve ve mantık içinde, Yük. Müh. Dr. Turhan Acatay "Türkiye'de Su Yapıları Sektöründe Kısa ve Uzun Vadeli Araştırmalar", Yük. Müh. Dr. Cahit Karakaş "Kıyı Yapılarında Bilimsel Araştırmaların Önemi ve Planlaması", Yük. Müh. Mim. Hayat Gürer "Yapı Malzemesi Araştırmaları", Yük. Müh. Ömer Tekin "Konut Sektöründe Fiziksel ve Fizyolojik Araştırmaların Planlanması", Yük. Müh. Behçet Sinkil "Konut Araştırmalarının Bugünkü Durumu" konulu bildirilerini vererek tartışmaya açtılar. Bir kitap haline getirilerek kurumun ilk yayını olarak basılan bu bildiriler ve tartışmalar,[12] günümüzde de bilim ve teknoloji politikaları açısından hâlâ önem ve canlılığını korumakta, konuyla ilgilenenlere referans olmayı sürdürmektedir.

---

11 "Türkiye'ye Teknoloji Transferinin Ölçülmesi" (mimeo), Ankara, 1967 (Bu çalışma o zaman DPT'de uzman olan Hikmet Çetin ve BPÜ elemanı Ergun Türkcan tarafından gerçekleştirildi). Veriler toplanamadığı için, ilk "teknolojik ödemeler dengesi" tablosu denemesi olan bu çalışmanın ötesine hâlâ gidilememiştir (2006).

12 TÜBİTAK, *İnşaat Sektöründe Araştırmaların Programlanması Kollokyumu*, Ajans Türk Matbaası, Ankara, 1965. Önsözünde, o zaman yeni Başbakan Yardımcısı olmuş Süleyman Demirel'in imzası bulunmaktadır.

Yöneylem Araştırma Ünitesi ve Bilim Politikası

Bilim Kurulu'nun 16.6.1965 tarihli 22 sayılı toplantısında, "Kurumun bilim planlaması çalışmalarına analitik bir veçhe verilmesi, araştırma projelerinin sevk ve idaresi ve bizatihi harekat araştırması alanında araştırma yapılabilmesi amacıyla bir Harekat Araştırması Ünitesi kurulmasına" karar verilmiştir. İkinci yıl faaliyet raporuna göre, 1 Eylül 1965'te faaliyete geçen ve sonradan adı Yöneylem Araştırması[13] Ünitesi'ne çevrilen bu birimin amaçları şöyleydi:

(1) Türkiye'de henüz gelişmemiş olan bu yeni bilim dalının gelişmesine önayak olmak,

(2) Kurumun karar verme problemlerinin çözümüne yardımcı olmak, araştırma gruplarına intikal eden projelerin harekat araştırması ile ilgili bölümlerini çözmek, bilim politikası faaliyetine analitik bir veçhe vermek,

(3) Kurum dışındaki teşekküller için harekat araştırması yapmak.

Bilim Politikası Ünitesi'nin gelişememesinde ve kurumun bilim politikası işlevlerine yeterince katılamamasında, bu üniteden yaklaşık 6 ay sonra kurulan Yöneylem Ünitesi'nin –çok açıkça ileri sürülmese bile– bu tür politika çalışmalarını yapma konusunda daha yetkin ve modern bir araç olduğu düşüncesinin muhtemelen TÜBİTAK üst yönetiminde hakim olmasıdır. Bu ünitenin kurulması, TÜBİTAK'ın "muayyen araştırma disiplinlerinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar" şeklinde ifade edilen bir işlevinin de ilk uygulaması niteliğindedir. Buradaki muayyen disiplinlere, bilim politikası araştırmalarının da girdiği fakat ünitenin bu iş için fazla bir zaman ayıramadığı da düşünülebilir. Ortaya çıkan başlıca iş, "Yöneylem Araştırması ve Matematik Model Kurma Tekniklerinin Bilim Politikası Çalışmalarına Katkıları" başlıklı bir rapordur. O zamanki yönetim, iki ünitenin çabalarını birleştirerek bir sinerji yaratma yoluna da gidebilirdi. Böyle bir işbirliği, çeşitli nedenlerle doğmadı. Çeşitli araştırma projeleri almış olan bu ünite bir süre sonra, 24 Kasım 1967'de, ODTÜ yerleşkesinde, kuruma bağlı olarak, kendine ayrılan bir yere misafir olarak nakledilmiştir. Burada araştırma-öğretim faaliyetinde bulunduktan sonra Marmara Araştırma Enstitüsü'ne bağlandı; benzer bir bölüm de ODTÜ'de kuruldu.

Bilim Politikası Ünitesi Etrafındaki Tartışmalar ve Diğer Gelişmeler

Ancak TÜBİTAK, bu ünitelerin çalışmalarına rağmen, araştırma politikası öncelik ve ağırlıklarını tamamen araştırma grupları yönetim komitelerinin kendi kararlarına bırakarak, ülke bazında bir bilim politikası çerçevesi yaratmaktan ya her zaman kaçınmış ya da bu çerçeveyi uzun zaman kuramamıştır. TÜBİTAK, özel bir bilim politikası ünitesi kurduğu halde, niçin böyle sistematik bir bilim politikası çalışması yapamadı veya yaptırmadı? Ünite sadece Ar-Ge envanteri ve benzeri işler yapmak için kullanıldı. Bu soru, bu çalışmanın ana temalarından birini oluşturmakta, "bir politikasızlıktan politika arayışına ve oradan da belli politikalara geçiş sürecinin" kendi içsel ve

---

13 'Harekat araştırması' [operations research], terim ve teknik olarak ülkeye askerler tarafından sokulmuş ve kullanılmıştır. Yöneylem terimi de bu ünite ile birlikte, onun bir yeniliği olarak Türk diline girmiştir. Bu terimi 'icat' eden de bu ekiptir. H. Doğrusöz bir keresinde bu terimi nasıl bulduklarını anlatmış, TDK'ya gidip yardım istediklerini ama bunun pek işe yaramadığını ve sonunda 'eylemleri yönelten' anlamında bu kelimeyi kabul ettiklerini söylemişti.

dışsal dinamiklerini anlamaya çalışmaktadır.

Kurum, planlarda ve kendi kuruluş kanunu esprisinde, mevcut olan bilim politikası organı olarak, ilk yıllarda fazla bir etkenlik gösteremedi. Genel Sekreterliğe bağlı Bilim Politikası Ünitesi'nde pek çok çalışma yapıldı ve bilim politikası alanında uzmanlar yetiştirildi. Ancak, TÜBİTAK yönetiminin veya hükümetin, yukarıda açıklamaya çalıştığımız nedenlerle bir stratejik bilim politikası metni ya da bir 'master' plan yerine çeşitli plan ve politika metinlerine dağılmış bir bilim politikası yaklaşımını tercih etmesi ve/veya durumu olduğu gibi kabul ederek, bilim politikası alternatifleri ihtiva eden bir doküman ihtiyacı duymaması nedeniyle, Bilim Politikası Ünitesi rutin Ar-Ge istatistikleri ve benzeri çalışmalar yaparak zaman içinde körelip basit bir bürokratik uzva dönüşmüştür. Oysa, bu ünitenin bir düşünce birimi [think tank] olarak çalışması, uzun vadeli teknolojik tahmin ya da uzgörü [technological foresight] yapması, belki fütüroloji türü senaryolar bile yazması mümkündü ve dahası gerekliydi.

Ünitenin işlevleri konusunda çeşitli yabancı uzmanlar da raporlar yazmışlardır.[14] Örneğin, Türkiye'ye OECD uzmanı olarak gelen İsveç'teki Lund Üniversitesi'nden Prof. Stevan Dedijer 1972'de kuruma verdiği raporda bu işlevler üzerinde durmuş, özellikle raporunun ekinde, teknoloji tahminlerinin önemini vurgulamıştır.[15] TÜBİTAK Bilim Politikası Ünitesi, S. Dedijer ile 16 Mart 1972'de yapılan toplantının zabıtlarını yayınlamıştır. O zamanki Genel Sekreter ve ilgililerin katıldığı bu toplantıda, bilim politikası konusunun hâlâ güncelliğini koruduğu, bu konuda TÜBİTAK'ın da bir şeyler yapmak istediği anlaşılmaktadır. Ancak, şartlar (ve belki Türkiye'nin Osmanlı'dan gelen alışkanlıkları) bu tür fikir üretimine gizli engeller koymaktaydı. Kurumun ilk yıllarındaki gerçekleşemeyen tahmin 1990'lı yılların sonunda gündeme gelmiş ve 6. BTYK'da siyasi bir karara dönüşmüştür. Buna rağmen bu ünite, Türkiye'de ilk öncü bilim politikası çalışmalarını yaparak ve eleman yetiştirerek uzun zaman varlığını korumuştur. Daha sonra 1994'te, ayrı bir yapıda, Bilim ve Teknoloji Politikaları Daire Başkanlığı şeklinde yeniden örgütlenmiştir. Günümüzde, bu isim altında, TÜBİTAK'ın BTYK Sekreteryası olmasından doğan işlerin merkezi bu dairedir; ayrıca 'Vizyon 2023' çalışması burada yapılmaktadır.

İki Bilim Politikası ve İki Politika Yaklaşımı

TÜBİTAK veya benzeri bir bilim politikası organı optiğinden bakıldığında iki bilim (ve teknoloji) politikası görülür: Ülkenin ulusal bilim politikası ve (tabii, buna uyarlı biçimde) kurumun kendi içsel bilim politikası.

---

14 Bu raporlardan birisi, SPRU'da araştırıcı olan Dr. Charles Cooper'ın OECD uzmanı olarak Ankara'ya gelip yazdığı rapordur: "Comments on Proposal for Science Policy Studies Prepared by the Scientific & Technical Research Council of Turkey by C. Cooper, OECD, Consultant Report, Project No. (70)33, 12th Feb. 1971 and its Appendix: Justification for Science Policy Studies in Turkey".

15 "Committee on Science Policy of TÜBİTAK, One Proposal for its Terms of Reference, Organization, Work Procedures and Plan of Activities by S. Dedijer, OECD Mission Report Project No. (72) 33, 28th March, 1972."

O zaman Genel Sekreter olan Orman Müh. Prof. Dr. Muharrem Miraboğlu, beni makamına çağırarak, "Gavuru fitleyip böyle ne olduğu belirsiz (teknoloji tahminini kastediyordu) şeyler yazdırıyorsun, senin işin bilim politikası, bilmediğin işlere de burnunu sokma" diye fırçalamıştı. Kurum Genel Sekreterinin 1970'lerde bu kadar bilim politika aracından habersiz olması TÜBİTAK'ın bu alanda neden geri kaldığını açıklayabilir mi?

TÜBİTAK'ın kuruluşundan itibaren iki politikanın, iki politika düzleminin iç içe geçtiği, hem uygulamada hem resmi metinlerde açıkça görülmektedir. Bilindiği gibi kurum, kanunen Türkiye'nin resmi bilim politikası organıdır. Bu amaçla, yasama ve/veya yürütme organına (burada BTYK) vereceği teknik/idari hizmetler ve verilen kararların uygulanması dışında, ayrıca kurumun kendine ait bir bilim politikasına sahip olmasından da kaçınılamaz. Türkiye'nin diğer politika alanlarını da kapsayan uzun dönemli ulusal bilim ve teknoloji politikası, bu politikanın gereği olarak TÜBİTAK'a düşen kısa, orta ve uzun vadeli operasyonel politikalar ya da kurumun kendi bilim ve teknoloji politikası formülasyonu konusunda belli bir yöntem açıklığı ve iki politika düzeyinin eklemlenme mantığı üzerinde artık düşünülmesi gerekir.

Burada, bu iki sürecin karıştırılmasındaki en önemli faktör, kurumun kendi kanunundaki bilim politikası yapmaya ilişkin açık görev maddelerinin yanı sıra, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun Sekreteryası görevini de üstlenmesinden kaynaklanmaktadır. Genelde, Kurumun hazırladığı metin ve stratejik öneriler BTYK tarafından Türkiye'nin ulusal bilim ve teknoloji politikası niteliğiyle fazla değişmeden kabul edilerek uygulamada kuruma büyük görevler verildiğinden, kurum bu metinleri kendi operasyonel politikası niyetiyle benimsemektedir. Oysa, ulusal bilim ve teknoloji politikasında, uygulama ağırlığı TÜBİTAK'ta olmakla birlikte, pek çok kamu ve özel kurum, kuruluş ve firmalara ve tabii üniversitelere görevler düşmekte ve koordinasyon, BTP'nın en önemli araçlarından biri haline gelmektedir. Koordinasyon ise her zaman kurumun yetki alanına girmez.

Koordine etmek veya etmemek, teknik olarak iki bilim ve teknoloji veya araştırma politikası yaklaşımının da çıkış noktasıdır: Yıllara ve somut hedeflere (proje ve programlara) dönüştürülmüş bir operasyonel araştırma politikası konsepti ile tamamen tesadüfi (random), dış talebe (sanayi ve devlet dahil, diğer müşteriler) göre şekillenmiş ve/veya şekillenen, eksensiz bir bilim ve teknoloji (araştırma) politikası yaklaşımı. Belki bu 'vulgar' bir teşbih sayılabilir. Bunlardan birincisine 'rallici', ikincisine 'taksici' stratejisi diyelim. Kurumun yöneticileri burada sürücü durumundadırlar, yani direksiyondadırlar. Eğer rallide yarışıyorlarsa, nereye, hangi yoldan ulaşmak gerektiğini, yani arabanın sırasıyla geçeceği yerleri, menzili bilmeleri gerekir. Aksi takdirde, belirli bir uzun yolda, bir *sahra rallicisi* değil, şehir içinde, kâr maksimizasyonu peşinde, en çok müşteriyi isteği yere götüren, hedefleri müşterilerin belirlediği bir *taksi şöförü* konumunda kalırlar. Bu özellikle araştırma gruplarının çalışmalarında böyle olmakla birlikte, enstitülerin çalışma programlarında kendini daha da belli eder.

Kuşkusuz, bu iki modeli de saf olarak tek başına uygulamak mümkün değildir ve istenen bir yaklaşım da olamaz. Çünkü, büyük maliyetlerle çalışan enstitülerin para kazanmaları ve kurum üzerindeki mali yüklerini bir şekilde azaltmaları gerekirken, tamamen finans peşinde, müşterilerin istekleriyle hareket eden birimler haline dönüşmeleri de önlenmelidir. Bu denge noktası [trade-off], uzun dönemde, belli bir "öz-gelir", proje sayısı hedefi koymanın ötesinde, Türkiye ve TÜBİTAK'ın bilim ve teknoloji araştırma politikalarından kendilerine düşen bazı somut hedefleri sürekli gözeterek, operasyonel bir bilim teknoloji politikası ve/veya "araştırma programı" yap-

malarıyla ortaya çıkabilecektir. Bu plan ve programlar, her yıl çeşitli düzeylerde yeniden ayarlanıp gözden geçirilebilir; ileriye doğru hareket eden [revolving] bir nitelik kazanabilir. O halde, rallici ile taksicinin ortak mesaisi gerekmektedir.

Ayrıca, genel ulusal bilim ve teknoloji politikası çerçevesinden hareketle, bu stratejik metinlerin kısa, orta, uzun vadeli TÜBİTAK (araştırma) uygulama programlarına dönüştürülmesi, Kurum organları arasında optimal işbölümü yapılması ve bunun bütçe ve insan gücü araçlarına tahvil edilmesi, başka bir deyişle TÜBİTAK çalışma hedefleri ve politikaları tasarımlarının yapılması, bir iç bilim ve teknoloji politikası formülasyonu yaratılması gerektirmektedir. Böylece, Bilim ve Teknoloji Politikaları Dairesi'nin ana görev çerçevesi ortaya çıkmaktadır.

Kuşkusuz, TÜBİTAK'ın politikaları, ulusal bilim politikaları referansı olmadan tasarlanamaz. Eğer böyle dar anlamda, *strictu sensu* bir ulusal bilim ve teknoloji politikası mevcut değilse, kurumun politika ve uygulamaları, bir anlamda bu politikaların yerini alma durumundadır; bire bir olmasa bile, ulusal "bilim ve teknoloji politikası eşittir kurum politikası" denklemi pratik bir değer taşıyabilir. Ancak, On ikinci Bölüm'de belirtildiği gibi, BTYK'nın belirlediği ulusal bilim ve teknoloji politikası metinleri mevcut olduğuna göre, Kurumun da artık kendi politikasını (ya da politikalarını) ayrıca belirlemesi gerekmektedir. Bu düzeyde bir formülasyonda, iki politikanın sınırları ve eklem yerleri açıkça gösterilmelidir. Çünkü ulusal bilim ve teknoloji politikası içinde, diğer kamu kuruluşları ve özel kuruluşlar gibi TÜBİTAK da, bu politika içinde, belki diğerlerine göre önemli fakat sonuçta belli bir yere ve role sahiptir. Ulusal politikanın uygulanmasının tüm sorumluluğu Kuruma ait değildir, koordinasyon ve izlenmesini üstlenebilir ancak ulusal politikayı olduğu gibi kendi politikasına çeviremez. Zaten bu operasyonel anlamda mümkün de olmaz; sonuçta bunu kendi örgüt yapısına uydurması, TÜBİTAK'a özgü operasyonel bir bilim ve teknoloji politikası formüle etmesi gerekir.

Ayrıca, bazı akademisyen ve uygulayıcıların gündeminden düşmeyen yenilik politikası hakkında da bir not eklemek gerekir. Çünkü, bir sanayileşme-birikim sorunu olarak yeniliklerin teşviki, bilim ve teknoloji politikalarından ziyade, iktisat politikalarına eklemlenebilecek bir husustur. Kurumu sadece bu amaca tahsis etmek ve başarıyı bu şekilde ölçmek isteyen dar 'ekonomizim' görüşü her zaman dikkatle karşılanmalıdır. TÜBİTAK, adı üstünde 'Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu' olarak kuruldu; bir inovasyon sistemi kurma işi asli görevi değildir, olamaz da. Çünkü, yeniliklerin ortaya çıkması, araştırma faaliyetlerinden çok daha kapsamlı, sosyo-ekonomik ve kültürel şartları gerektirir. Sadece, yakın çevrede, TTGV (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı), KOSGEB (Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı), TPE (Türk Patent Enstitüsü) vb. birçok sistem bununla ilgilidir. Ayrıca TÜBİTAK, kendi yapısında TİDEB başkan yardımcılığı ihdas ederek bu işe verdiği önemi göstermiş ve kendi imkânlarıyla sisteme katkıda bulunmaya başlamıştır. Ancak, Kurumun tek ve asli görevini ulusal inovasyon sistemi kurmak şeklinde tanımlarsanız, TÜBİTAK'ı kendi kanuni çerçevesinden çıkarıp, altından kalkamayacağı ve belki de imkânsız bir görev yükünün altına sokmuş olursunuz.

Tabii burada, Türkiye'nin 40 yıl önce yapması gereken bir bilim ve teknoloji politikası master planı 21. yüzyılın başında yapılınca, 40 yıl önceki yaklaşımla çağa uygun stratejik ortam hazırlanması, büyük sistemlerle Ar-Ge entegrasyonu gibi önlemler yerine, soğuk savaş döneminden kalmış Ar-Ge programları tasarımı öne geçmiştir; bu da doğaldır. Ancak önemli olan, şu veya bu şekilde, Türkiye'nin bu alanda ciddi ve kapsamlı bir bilim ve teknoloji politikası tasarlama niyeti göstermesidir.

Tabii ki kapsamlı derken kastettiğimiz şudur: Diğer politikalarla, özellikle yükseköğretimle bütünleşik bir yaklaşım sergilenmesi gerekir. Oysa, bu alana hiçbir iktidar girememektedir; ya üniversite "üniversite kanununu üniversite yapar" yaklaşımından kurtulacak, ya da yeni bir YÖK yasası için bir darbe daha beklenecektir. Üniversite kanunlarını "rektör seçimi kanunu" şeklinde bir yönetim ve üniversite personel tüzüğü gibi algılamak, günümüzde mümkün değildir. Üniversiteler, bir ulusal bilim ve teknoloji politikası modeli içinde, kendilerine düşen "araştırıcıları" ve diğer mesleklerdeki insanları yetiştirmek ve daha çok da araştırma yapmakla yükümlüdürler. "Nasıl bir insan profili" sorusunun işareti, bir üniversite kanunu içinde, kendi iç dinamiklerinden çıkmaz; bunun işaretleri bilim ve teknoloji politikası hedeflerinden doğar. Böyle bir çerçeve yoksa, her üniversite düzenlemesi, artık yanlış değilse bile eksik vizyonludur; kanun, bir personel, atama ve öğrenci işleri yönetmeliğine dönüşür. Bu meseleyi de en iyi şekilde, bizzat politikacılar değil, YÖK ve üniversite mensupları bilmelidir.

Bir Bilim Politikası Aracı Olarak TÜBİTAK'ın Dış İlişkileri

TÜBİTAK 40 yıl süresince yüzün üstünde ülkenin ulusal bilim ve teknoloji kuruluşlarıyla, ayrıca uluslararası başlıca kuruluşla ilişki kurmuştur ve bunları geliştirerek sürdürmektedir. Doğal olarak bu ilişkiler, özellikle uluslararası kuruluşlarla olanlar (Türkiye Cumhuriyeti bunların çoğunda kurucu üye veya üyedir), sadece bilimsel ve teknik nitelikli değil, bazıları da NATO gibi siyasi-askerî nitelikli ve/veya OECD gibi iktisadi niteliktedir. Dolayısıyla da, bir bilim politikası formülasyonunda çok hayati ve belirleyicidirler. Bunların bazılarını işaretleyelim:

• OECD/Organization for Economic Cooperation and Development – İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı'nın Bilim ve Teknoloji Politikaları Komitesi, tüm (gelişmiş) üye ülkelerinin iktisadi verileri yanında, Ar-Ge, yenilik, teknoloji transferi ve diğer verilerini, Beşinci Bölüm'de açıkladığımız standartlara göre (*Frascati Ailesi El Kitapları*) hazırlar, birörnek hale getirerek yayınlar, üyelerinin ve diğer ülkelerin performanslarını inceler. Bir tür bilim ve teknoloji politikaları üst organı gibi çalışır.

• NATO/North Atlantic Treaty Organization (Kuzey Atlantik Paktı Teşkilatı) - NATO Bilim Komitesi Barış için Bilim Programı (NATO Science for Peace); Modern Toplumun Sorunları Komitesi, (NATO CCMS/Committee on the Challenges of Modern Society); NATO Çevre ve Yerbilimleri Teknolojisi Danışma Kurulu (NATO Environmental and Earth Science Technology) gibi organlarıyla üye ülkelerin yardımına koşmakta ve bilimsel destek sağlamaktadır.

• COST/European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research – Bilimsel ve Teknik Araştırma Alanında Avrupa İşbirliği'ne 1971'den beri üye olan ülkemizin bilimsel sekreteryasını TÜBİTAK gerçekleştirmekte, aksiyonları belirlemektedir.

• EUREKA – TÜBİTAK Avrupa Araştırma Koordinasyon Ajansı'na kurulduğu 1985'ten beri tam üyedir. 2002'de EUREKA projelerinin sayısı 25 idi.

• Avrupa Birliği ile ilişkiler, çerçeve programları üzerinde On ikinci Bölüm'de durulmuştur. Şu anda belki en önemli ve belirleyici ilişkiler, FW6 diye bilinen 6. Çerçeve Programı, FW7 ve diğer programlardır; burada ayrıntılarına girmiyoruz.

• ESF/European Science Foundation – Avrupa Bilim Vakfı'nın 6 komitesine TÜBİTAK katılmaktadır.

• Diğer kuruluşların da sadece kısaltmalarını veya isimlerini yazarsak, TÜBİTAK'ın ne karmaşık bir uluslararası ağ içinde olduğu ve bir ulusal bilim politikasının teknik kısıtlılıkları anlaşılabilir: BM; UN COPUOS/United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (BM UBAKK/Birleşmiş Milletler, Uzayın Barışçı Amaçlarla Kullanılması Komitesi); UNESCO/United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü); UNDP/United Nations Development Programme (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı); UNIDO/United Nations Industrial Development Organization (Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Teşkilatı); UNEP/United Nations Environment Programme (Birleşmiş Milletler Çerçe Programı); COMSTECH/Organization of Islamic Conference Standing Committee for Scientific and Technological Cooperation (İslâm Konferansı Örgütü Bilimsel ve Teknolojik İşbirliği Daimi Komitesi); TWAS/The Academy of Sciences for the Developing World (Üçüncü Dünya Bilimler Akademisi); ICSU-International Council for Science (Uluslararası Bilim Konseyi); SCOR/Scientific Committee on Oceanic Research (Okyanus Araştırmaları Bilimsel Komitesi); IUPAP/The International Union of Pure and Applied Physics (Uluslararası Temel ve Uygulamalı Fizik Birliği); COSPAR/Committee on Space Research (Uzay Araştırması Komitesi); ICO/International Commission for Optics (Uluslararası Optik Komisyonu); ICSTI/International Council for Scientific and Technical Information (Uluslararası Bilimsel ve Teknik Bilgi Merkezi).

BİR BİLİM POLİTİKASI PLATFORMU OLARAK TÜBİTAK DANIŞMA KURULLARI, 1965-1986

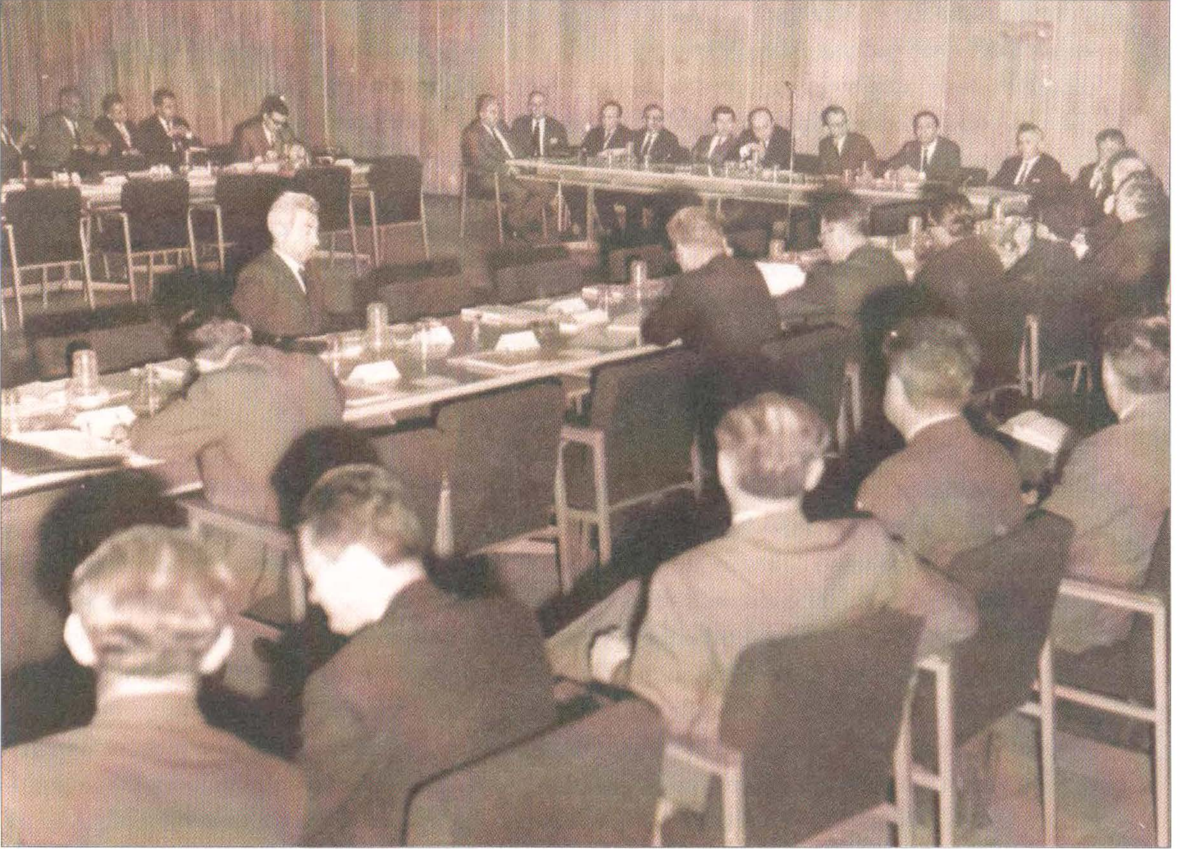
İlk kanunda yer alan ve yılda 2 kez toplanması öngörülen TÜBİTAK danışma kurulları, 1987'deki ilk değişikliğe kadar, 22 yıl içinde 40 toplantı yaparak,[16] kurumun işleyişi, politikaları, bütçesi, kuruluşları başta olmak üzere hemen her konuda bir serbest görüş platformu oluşturmuş, fakat görüşmelerin esas odağı her zaman kurumun ve/veya Türkiye'nin bilim politikası olmuştur. Bu nedenle danışma kurullarını bir bilim politikası platformu olarak değerlendirmek, her kesimden gelen uzman ve yöneticilerin görüşlerini –bu alanda uzman olmasalar ve bu görüşlerin hepsi Kurum yöneticileri tarafından uygulamaya konulmasa da– zaman içinde geçirdikleri evrimleriyle birlikte kaydetmek gerekmektedir. Bu evrim aynı zamanda Türk aydınlarının bu alandaki evrimini de gösterebilir. İlk toplantıya katılan 39 kişiden sadece birinin, Prof. Dr. Ali Rıza Berkem'in son toplantıya da katıldığını ve bu toplantıda, üye sayısının bir kat daha artarak 85'e ulaştığını saptayabiliyoruz. Elimizde, her toplantının zabıtları küçük kitapçıklar halinde bulunmaktadır (40 adet). Bu yayınlardan yararlanılarak, aşağıda toplantıların küçük bir özeti yapılmıştır.

1. Toplantı, 29 Mart 1965

Bu ilk toplantıyı Başbakan Yardımcısı sıfatıyla Süleyman Demirel açmış, Bilim Kurulu Başkan Vekili sıfatıyla da Prof Dr. Erdal İnönü Kurumun işlevlerini üçe ana başlığa indirgeyen bir konuşma yapmıştır: 1) Araştırıcı yetiştirmek; 2) Ar-Ge desteği ve 3) Araştırma enstitüleri kurmak ve başka şekillerde araştırmalar yaptırmak. İnönü Danışma Kurulu'nu yücelterek, ülkenin araştırma problemleri ve kurumun çalışma ilkeleri konusunda yol gösterici işlevini vurgulamıştır.

Genel Sekreter Prof. Dr. Nimet Özdaş ise kurumun kuruluşu hakkında bazı bilgiler verdikten sonra çalışmaları, a) Bilim adamı yetiştirme; b) Araştırma grupları; c) Bilim planlaması hazırlık çalışmaları; d) Dış temaslar; e) Araştırma enstitüleri şeklinde 5 başlıkta ele almış, "araştırma faaliyetlerinin, belli hedefleri, ihtiyaçları, imkânları göz önünde tutan, hesaplayan, dengeleyen bir araştırma programı ve yeni kullanılmaya başlayan terimiyle 'bilim planı' içinde yürütülmesi zorunluluğu..." karşısında "bir 'bilim planlaması grubu' kurulması kararlaştırıldığını... Bilimsel ve teknik çalışmaların bilim politikası ayrıntılarıyla belirinceye kadar sürecek bir 'geçiş dönemi' çalışması olarak değerlendirilmesi..." gereğini hatırlatmıştır. Genel Sekreter ülkenin Ar-Ge potansiyelini ve altyapısını görmek için yapılan surveyler hakkında bilgi verdikten sonra şunları eklemiştir: "Araştırma talebinin tespiti bakımından temel ve uygulamalı araştırmalar için farklı metotlar uygulanması gereklidir. Uygulamalı araştırmalar ekonomik ve sosyal kalkınma hedeflerinin bir fonksiyonu olarak ortaya çıkmakta, dolayısıyla bu çeşit araştırma ihtiyacının tespiti, kalkınma hedeflerinin uzun bir zaman perspektifi içinde analizini gerektirmektedir. Temel araştırmalar için ise, dünyadaki gelişmelere bakarak on-on beş yıl sonra hangi alanların önem kazanabileceği ve

16 1965-86 arasındaki 22 yılda 44 toplantı yapılması gerekirken 40 toplantı yapılmasının sebebi 1970, 1984, 1985 ve 1986'da birer toplantı yapılmasıdır.



29 Mart 1965'te toplanan ilk Danışma Kurulu toplantısından bir görünüm. Yer, Devlet İstatistik Enstitüsü.

bu alanda Türkiye'nin yerinin ne olabileceğini tespit etmek gerekecektir. Bu arada araştırmaların bölünmezliğinin ortaya çıkaracağı araştırma ihtiyacı da göz önünde tutulacaktır. Bu araştırmalar, araştırma grupları ile birlikte yürütülerek tamamlandığında, bilim politikasının esaslarını tespit etmek mümkün olacaktır." Bu şekilde, bugün bile kabul görecek bir araştırma programımın çerçevesini çizmişse de, kısa zamanda görevden ayrıldığı için bu yaklaşıma ulaşmak için bir kırk yıl daha yol yürümek gerekmiştir.

Özdaş'tan sonra en yaşlı üye olarak Ord. Prof. Hamit Nafiz Pamir, eski kuşak bilim adamlarının, bilimlerin yüceliği ve kısa dönem amaçlar için müdahalelerin sakıncalarını belirten görüşünü dile getirmiştir: "Temel bilimsel araştırmaların planlaştırılması muğlak bir iştir. Zira bu gibi araştırmaların süresini ve muhtemel neticelerini evvelden tayin etmek çok güçtür. Bu araştırmalar, ancak mutlak bir serbesti içinde gelişir ve hiçbir otorite bu araştırmalara yön veremez... Yalnız yakın bir gelecekte faydalar sağlayacak olan araştırmaları tercih eden bir zihniyetten ka-

çınmak icap eder. Bilimler sırf ütilitarizm (faydacılık) düşüncesiyle gelişemez." Bu konuşma çok beğenilmiş, Prof. Dr. Ali Rıza Berkem, bunun daha önce teksir edilip, üyelere dağıtılmasının iyi olacağını ifade etmişti.

Daha sonra tartışmalara geçilerek bugün de yadırganmayacak olan bazı hususlara, örneğin asistanlara verilen maaşların azlığı, o zaman 7 milyon TL olan Kurum bütçesinin küçüklüğü gibi konulara değinilmiştir. Tuğg. Enver Çakıroğlu da, harekat araştırması (daha sonra yöneylem adını alacaktır) için öğrenci yetiştirilmesini ve konunun geliştirilmesini temenni ediyor ki, bu husus yerine gelmiştir. Danışma Kurulu, tavsiye kararları niteliğinde 1,5 sayfalık bir metni kabul ederek dağıtmıştır. Bu metinde, orta öğretimden başlayan bir burs sistemi ve enstitüler kurulmasına, araştırma fikrinin toplumun tüm katlarında, özellikle sanayide yaygınlaştırılmasına çalışılmasına değin birçok istek yer almaktadır.

2. Toplantı, 13 Aralık 1965

İkinci toplantıyı yine Süleyman Demirel, bu kez Başbakan olarak açıyor; Bilim Kurulu Başkanı Ord. Prof. Dr. Cahit Arf da, pek nadir konuşmalarından birini yapıyor, gençliğinde Türkiye'nin bilim-teknoloji ve sanayide ne kadar geri kaldığını anladığındaki üzüntüsünü dile getiriyor, en saf bir bilimin bile, beklenmedik biçimde teknolojinin emrine girebileceğine dair "sembolik lojik, Boole cebiri" örneğini veriyor. Genel Sekreter Nimet Özdaş Faaliyet Raporu'nu takdim eden kısa bir konuşma yaptıktan sonra tartışmalara geçiliyor ve ilk söz yine en yaşlı üyelerden Ord. Prof. Dr. Ekrem Şerif Egeli'ye veriliyor. Egeli, araştırmaların toplumsal sorunlara eğilmesinden yana ve bir şekilde, Arf'ın başı çektiği saf bilimcilerle uygulamacılar arasındaki ayrılıklar belirmeye başlıyor.

Bu toplantıda, DPT adına katılan Yalçın Küçük, kurumun çalışmasına ilk önemli eleştirileri yöneltiyor: Bilim adamı yetiştirme meselesine fazla ağırlık vermemek gerek, eğer iktisadi kalkınma yoksa, bunlar talep olmadığından dışarıya giderler. Desteklenen projelere ortalama 50 bin TL bir ödeme yapılıyor; bu ödeme, bu işi yapmakla yükümlü araştırıcılara verildiği için, ek bir ödeme veya araştırma rantı niteliğindedir. Ayrıca, bu araştırmaların bir kısmının araştırma niteliğini taşımadığını söylüyor. Kurulmuş olan Yöneylem (Harekat) Araştırması Ünitesi'ni de, henüz sosyal olayların bu kadar nicelleşmediğini öne sürerek, gereksiz bir yapı sayıyor. Kurumun diğer kuruluşlara yardım etmesinin, onu, bir yerde müşavir firma durumuna getireceği ihtimalini hatırlatıyor.

Tartışmaların sonunda alınan kararlar, bir önceki kararlardan farklı olmayıp, kurumun genel sekreterin çizdiği yolda devam edilerek, kısa zamanda bir araştırma politikası tespit ve ilanı önemle temenni edilmiştir.

3. Toplantı, 25 Nisan 1966

Bu toplantı Süleyman Demirel'in ve tabii bir başbakanın katıldığı son danışma kuruludur. Aynı zamanda Nimet Özdaş'ın da Genel Sekreter olarak katıldığı son toplantıdır. Zaten, Demirel'in bundan sonraki toplantılara katılmaması ve yerine bir devlet bakanı göndermesinin sebebi de,

Nimet Özdaş'ın Genel Sekreterlikten ayrılıp yerini bir ziraatçıya, yani Prof. Dr. Mustafa Uluöz'e bırakmasıdır. (Başka bir yerde naklettiğimiz gibi, Nimet Özdaş'ın yerine seçilen Prof. Uluöz'ü, ziraatçi olduğu gerekçesiyle Demirel bir türlü Kurumun başına geçmeye ehil saymamış, bu işe tanınmış bir temel bilimci veya mühendisi layık görmüştü). Özdaş, bu seçimin onaylanması için büyük gayret sarfetmişse de, bu tarihten sonra Demirel ve sonraki hükümetler, ilk başta çok önem verdikleri Danışma Kurulu toplantılarına ilgilerini yitirmişlerdir.

Kurumun çalışma hayatında ikinci yılında, Genel Sekreter Özdaş, gelişmelerle ilgili bazı bilgiler vermektedir: Kurum 100 olan araştırma projesi sayısını 135'e çıkarmıştır; hedefi ise 200 projedir. Her projede 3-4 kişinin çalıştığı düşünülürse kurumun araştırmalarına 600 kişinin katıldığı anlaşılır. Bunun için 3.854.000 TL ödenek ayrılmıştır, ayrıca 2.2 milyon TL ödenek de eklenmiştir. Kurumun lise bursiyeri sayısı 47, üniversitede okuttuğu öğrenci sayısı 63'tür. Ayrıca, 3'ü yurt dışında olmak üzere toplam 29 doktora öğrencisi vardır.

Ancak, bazı Danışma Kurulu üyeleri, örneğin General Yük. Müh. Enver Çakıroğlu, 200 proje desteklemenin kurumun dokümantasyon merkezi ve enstitü kurulması gibi diğer faaliyetlerini aksatabileceğini düşünerek, proje destekleme işinin biraz daha mütevazı olmasını teklif etmiştir. Diğer üyeler de, araştırma enstitüsü ve sanayiyle ilişkilerin –tabii bu çerçevede dokümantasyon merkezinin önemini dile getirerek– bir an önce kurulmasını arzu etmişlerdir.

4. Toplantı, 28 Kasım 1966

Toplantıyı Devlet Bakanı Ali Fuat Alişan açmış, yeni ve Kurumun ikinci Genel Sekreteri Prof. Dr. Mustafa Uluöz yapılan çalışmaları anlatmıştır. Kurumun 1967 bütçesinin 17.4 milyon TL'ye çıktığını, MAG'ın bir metalürji sempozyumu tertiplediğini, sempozyuma 150 kişinin katıldığını ve 27 tebliğ sunulduğunu öğreniyoruz. Toplantıyı Bilim Kurulu Başkan Vekili Erdal İnönü yönetmiştir. Açılış konuşmasını ilk kez bir özel sanayici, Nejat Eczacıbaşı yapmıştır. Bir İtalyan bilgininden alıntı ile "Yirminci yüzyılda yeni bir tip koloniyalizm türedi... patentlere bağlı bir bilgi kolonyalizmidir" diyerek, daha çok ilaç sektöründe Ar-Ge'nin önemiyle ilgili bazı önerilerde bulunmuştur. "Türkiye iktisadi düzeninin bundan sonra yöneldiği istikamet milli sınırlarını aşmak ve bölgesel ekonomiler manzumesine girmek niteliğindedir. Müşterek Pazar camiasına (şimdiki AB) girmemiz hemen hemen tekarrür etmiştir. Bölgesel ekonomilerde sun'i himayelerin koruyucu vasfı ortadan kalkar. Taklitçiliğin cılız imkânı endüstrileri geliştiremez. Bu nedenle büyük firmaların bazı araştırmalarını ülkemize çekmemiz ve kurulacak enstitüyü bir endüstriyel araştırma enstitüsü haline getirmemiz gerekecektir." Bu konuşmanın, bundan 40 yıl önce yapıldığı da unutulmamalıdır.

DPT'den Najat Ölçen, kalkınma planı ile bilim politikası ilişkisini spesifik birkaç konuya indirgeyerek, temel meselenin henüz anlaşılamadığını gösteriyor. İkinci plan tasarımının yapıldığı ve sonuçlanacağı bu aşamada, Ölçen'in acele ettiği husus, TÜBİTAK'ın (Yöneylem Ünitesi) istihdam konusunda yaptığı araştırmanın sonuçlanmasıdır. Bir plancının istihdam gibi karmaşık ve pek çok çözüm yolları bulunan güç bir iktisadi sorunu, bir doğrusal programlama sorusu şeklin-

de algılaması yadırganacak bir husustur; planın ana sorunu istihdam mıdır yoksa hasılayı artırmak mıdır, henüz kafaların karışık olduğu açıktır.

5. Toplantı, 25 Nisan 1967
Toplantıyı Devlet Bakanı Seyfi Öztürk açmış ve Genel Sekreter Prof. Uluöz ilk bilim ödüllerinin verildiğini, Ekim 1967'de ilk bilim kongresinin yapılacağını açıklamıştır. Artık danışma kurullarının görüşme rutini de ortaya çıkmaya başlamıştır: Bilim Kurulu Başkan veya Vekillerinin yönettiği toplantılarda üyeler rahatça, Kurumun ve Türkiye'nin bilim politikası hakkındaki görüşlerini açıklamaktadırlar. O günlerde ortaya çıkmaya başlayan ana tema, kısaca, "araştırma tradisyonunun tam olarak teşekkül etmediği, iktisaden kalkınma çabasında en kısa zamanda hedefe ulaşma sabırsızlığı içinde bulunan bir memlekette yurt gerçekleri göz önünde bulundurularak bir tradisyon teessüs edinceye kadar güdümlü araştırma zarureti" hakkında olup, üyeler bu konuda fikir beyan etmişlerdir. (Tuğg. Enver Çakıroğlu'nun açış konuşmasından).

6. Toplantı, 25 Kasım 1967
Toplantıyı Bilim Kurulu Başkanı Cahit Arf açmış ve yönetmiştir. Genel Sekreter Mustafa Uluöz faaliyet raporu özetini yaptıktan sonra tartışmalara geçilmiştir. Bu toplantıda ilk kez Türkiye Bilimler Akademisi kurulmasıyla ilgili bilgiler verilmiştir. Prof. Dr. Nejat Aybers Senato Başkanlığı'na verilen (sanırım Fethi Tevetoğlu'nun) kanun teklifini gündeme getirmiş ve akademinin 5 enstitüden oluşturulmak istendiğini açıklamıştır: 1) Türk Dili Enstitüsü; 2) Türk Tarihi Enstitüsü; 3) Manevi ve Sosyal Bilimler Enstitüsü; 4) Tabii ve Müspet Bilimler Enstitüsü; 5) Güzel Sanatlar Enstitüsü.

İlk iki enstitünün o zamanlar Atatürk zamanında kurulduğu gibi çalışan Türk Dil Kurumu ve Türk Tarih Kurumu'nun yerine geçmesi veya onların bu çatı altında değişikliğe uğratılmasıyla ilgili bir proje kapsamında konulduğu; Manevi ve Sosyal Bilimler Enstitüsü ile birlikte gelecekteki Türk-İslâm sentezi düşünce yapısına bir katkı sağlamanın amaçlandığı kestirilebilir. Her ne kadar Tabii ve Müspet İlimler Enstitüsü[17] de kurulacağı öngörülmüşse de, zaten TÜBİTAK'ın çalışma alanı olan bu ilimlerin "dekoratif" bir amaçla konduğu, asıl amacın manevi ilimler, yani dini çalışmalar yapmak olduğu söylenebilir. Bu kanun teklifi Meclis gündemine bile gelmeyerek kadük olmuşsa da, projenin bir kısmı bir şekilde 1980 darbesinden sonra, ilk iki kurumun yeni bir yapı altında birleştirilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Ancak, 1993'te kurulan Türkiye Bilimler Akademisi tüm bilim alanlarında çağdaşlığın simgesi bir kurum olmuştur.

7. Toplantı, 27 Nisan 1968
Cahit Arf'ın başkanlığında yapılan toplantıda Genel Sekreter Doç. Dr. Halim Doğrusöz Kurum faaliyetlerini anlatmış ve açılış konuşması için ilk kez bir büyükelçiye, Şükrü Elekdağ'a söz veril-

17 İfadedeki tabii ve müspet ilimler ayrımı ilgi çekicidir; belki, hayat bilimleri ile diğerleri kastedilmiş olabilir, yoksa iki terim de eşanlamlıdır.

miştir. Elekdağ, bilim politikası ile uluslararası ilişkiler üzerinde durarak, bilim ve teknolojinin hem barış hem de savaş aracı olarak önemi ve uluslararası kuruluşlarla bilimsel ve teknolojik işbirliği konularına değinmiştir. Herman Kahn'ın *The Year 2000* kitabından bahsederek, ilk kez bir teknolojik öngörü modelini gündeme getiren büyükelçi, o zamanlar tamamen ulusal bir konu sayılan bilim politikasının o kadar da ulusal kalamayacağının sinyallerini vermiştir. Nitekim, 30 yıl sonra, "bir ulusal bilim politikası mümkün mü" tartışmaları yapılacaktır.

8. Toplantı, 23 Kasım 1968

Yine Devlet Bakanı Seyfi Öztürk'ün açtığı ve Bilim Kurulu Başkanı Cahit Arf'ın yönettiği toplantıda Genel Sekreter Halim Doğrusöz 6 aylık faaliyet hakkında bilgi vermiş ve konuşmalara geçilmiştir. İTÜ'den Prof. Dr. Kemal Kafalı, kurumun sanayi ve planla ilişkilerine değinerek, sanayi uygulamalı araştırmalara daha fazla ağırlık verilmesini istemiştir. Türkiye hâlâ, araştırmada arz yanlı bir yaklaşımdadır: Alıcılar kurumun bu tür araştırmalar yapmasını beklemektedirler ve bu gerçekleştiği takdirde hemen uygulamaya koyarak katma değeri yükselteceklerdir. Henüz özel sanayinin tek tük yatırımlarının teknoloji transferine dayandığı bir aşamada, araştırma-yenilik ilişkilerinin gerçeklerin dışında çok 'naif' bir düzeyde ele alındığı görülmektedir; diğer konuşmacıların da buna benzer yorum ve istekleri toplantıya hakim olmaktadır.

9. Toplantı, 26 Nisan 1969

Yine Devlet Bakanı Seyfi Öztürk, Bilim Kurulu Başkanı Arf ve Genel Sekreter Halim Doğrusöz'ün bulunduğu toplantıda, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığından Dr. Müh. Ali Orhon Atom Enerjisi Komisyonu ile işbirliği yapılarak, özellikle:

a. Uranyum ve toryum cevherlerinin yoğunlaştırılması;

b. Yoğunlaşmış cevherlerin yakıt haline getirilmesi;

c. Nükleer reaktörlerdeki gelişmelerin izlenmesi;

d. Reaktör yapım ve işletilmesi ile ilgili teknolojiyi geliştirmek üzere 'Özel Nükleer Araştırma Grubu' kurulması için teşebbüse geçilmesini istemiştir. Yaklaşık 40 yıl sonra, Türkiye yine aynı şeyleri konuşmakta ve teknolojik olarak bu alanda, İran'dan bir o kadar geri durumda bulunmaktadır.

ODTÜ'den (Elk. Müh.) Prof. Mustafa Parlar'ın konuşmasındaki bir husus, zamanın bilgisayar teknolojisi hakkında tarihi bir saptamadır: "TÜBİTAK'ın önderliğinde büyük bir hesap merkezinin Ankara'da kurulmasını faydalı görüyorum. Şu anda Ankara'da 4'ten fazla IBM 942 vardır. Karayollarının da bir 642'si vardı, adeta Ankara yakında bir kompüter mezarlığı haline geliyor. Hiçbirisinin de kapasitesi gittikçe artacak olan yüksek kapasiteli hesapları yapmaya kafi değil... bu şekilde her dairenin kendi başına bir Beyaz Saray kurarcasına bu konularda döviz sarfetmesini memleket bakımından zararlı görmekteyim. Bunların toparlanması ve bir hesap merkezinden idare edilmesinde fayda görmekteyim." Bilgisayar alanındaki gelişmeleri en iyi şekilde takip edebilecek bir kimsenin, o zamanki görüşü böyle.

10. Toplantı, 29 Kasım 1969

Bu toplantı yine Bilim Kurulu Başkanı Cahit Arf'ın başkanlığında fakat Devlet Bakanı Gürhan Titrek'in katılımıyla gerçekleşmiştir. Genel Sekreterliğe Prof. Dr. Mecit Çağatay vekalet ediyordu. Prof. Kemal Kafalı toplantıların tam katılımla gerçekleşmediğinden şikâyetle (42 üyeden 23'ü hazırdı) yılda bir kez toplanılmasının ve sadece yöneticileri rahatsız edici tenkitler yerine, belli konularda görüşlerin açıklandığı bir forum olmasının uygun olacağı fikrini ileri sürüyor. Bu toplantı, daha çok öğrenci ve araştırıcı yetiştirilmesi üzerinde yoğunlaşırken, ilgi çekici bir konuyla da karşılaşıyoruz. Mustafa Parlar, İstanbul depreminden 30 yıl önce, beş yıl sürecek, 1.5 milyon dolar isteyen bir proje teklifi getirdiğini ifade ediyor ve ciddiye alınmadığından şikâyet ediyor. Sanki 30 yıl sonraki olayı tahmin etmiş gibi.

11. Toplantı, 20 Kasım 1970

1970, Danışma Kurulu'nun, kurum içi nedenlerle yılda bir kez toplandığı yılların ilki olmuştur. Yine Bilim Kurulu Başkanı Arf'ın yönettiği toplantıda yeni Genel Sekreter Prof. Dr. Muharrem Miraboğlu'dur; toplantıya Devlet Bakanı katılmamıştır. Genel Sekreter üzerinde durmak istediği iki konuyu şöyle sıralamıştır: Ortak Pazar'a (Avrupa Topluluğu'nun çekirdeği, 6 ülkeden oluşan Gümrük Birliği) üye olmamıza ilişkin meseleleri TÜBİTAK açısından incelemek ve eğitim konusu. Ancak bu tartışmalar, somut bir teklif veya program üzerinde değil, genelde ilkeler ve temennilerle sınırlı kaldığından, başka bir deyişle, TÜBİTAK bir bilim politikası hazırlayamadığından, özellikle mühendis kökenliler olmak üzere üyeler, kendi politika önerilerini getirip savunmaya başlamışlardır. Tipik örneği, yine Mustafa Parlar'ın 7 ilke etrafında toplayıp 16 maddede özetlediği bir politika önerisidir. Bunların altısı belli konularda yeni örgütler kurmakla ilgilidir; bir sistematik yaklaşımı olmadığı için önemli bir konuyla, çok özel bir sorun yan yana gelebilmiştir. Artık önemi de kalmadığı için bu önerileri buraya almıyoruz.

12. Toplantı, 26 Nisan 1971

12 Mart 1971 darbesinden sonra yeni kurulan hükümet zamanında yapılan bu toplantıya yine Devlet Bakanı gelememiş, Bilim Kurulu Başkanı Cahit Arf toplantıyı açmış, Genel Sekreter Muharrem Miraboğlu faaliyet raporunu okuduktan sonra DPT adına Parla Kişmir ilk konuşmayı yapmıştır. DPT ilk kez bir yatırım analizi çerçevesinde araştırma projelerini eleştirmektedir:

> "Raporda 1964 yılından bugüne (1970) kadar kurumca desteklenen ve sonuçlanan 263 projeden özellikle güdümlü olanlarının kaçının uygulamaya intikal ettiği veya ettirildiği konusunda bilgi verilmemektedir. Raporda sonuçlanan bu 263 proje için kurumca yapılan harcamalar belirtilmemiştir. 1964-70 yılları arasında desteklenen 507 proje için kurumun bu dönemdeki toplam harcama ları 13.5 milyon lira olduğuna göre, yaklaşık bir hesapla 7 milyon liranın sonuçlanan 263 projeye tahsis edilmiş olduğu söylenebilir... Diğer taraftan sonuçlanmış araştırmaların % 55'inin yayımlanmış olması araştırma sonuçlarından faydalanma yönünden ayrı bir sorun olmaktadır. Toplam olarak 1967-70 yılları için kurumca talep edilip DPT tarafından tahsis edilen meblağ 17 milyon lira

olmasına karşı, Kurumca aynı dönemde harcanan miktar 9.5 milyon liradır... diğer yatırım projelerinden kesilerek bu projeye tahsis edilmiş bu meblağın uygulanma oranı % 43'tür... Kurumun 7 yıllık bir geçmişinin araştırma gibi yönlendirilmesi ve organizasyonu gibi zor bir konuda çalıştığı... göz önünde tutularak yapılan eleştiriler gelişme halindeki bir Kurum için ağır sayılabilir."

Bunlar DPT'nin, kendisini küçük bir kardeş kuruluş, hatta yatırımlar ve projeler bakımından kendisine bağlı bir kurum saydığı TÜBİTAK'ı ciddiye almaya başladığını gösteren ilk işaretlerdir. Daha ilerde bu ilişkiler, büyük anlaşmazlıklara neden olacak gelişmelere yol açmış, projelerin ya da ulusal Ar-Ge bütçesinin yönetimi iki kuruluş arasında çözülemeyen bir sorun haline gelmiştir.

13. Toplantı, 4 Aralık 1971
Bilim Kurulu Başkan Vekili Prof. Dr. Kazım Ergin'in başkanlığındaki toplantıda Genel Sekreter M. Miraboğlu'nun 6 aylık kurum faaliyetlerine dair açıklamalarından sonra Prof. Dr. Akif Kansu Türk tarım sektörünün sorunlarını araştırma sistematiği açısından değerlendiren bir konuşma yapmıştır. Daha sonra kimya ve diğer dallardaki Türkçe terimler tartışılmış ve bunların Türkçeleşmesi için Kurumun yapacakları üzerinde durulmuştur.

14. Toplantı, 6 Mayıs 1972
Bilim Kurulu'nun yeni başkanı Prof. Dr. Yusuf Vardar'ın başkanlığındaki toplantıya Devlet Bakanı İlhan Öztrak da katılmış, genel sekreterin açıklamalarından sonra Atatürk Üniversitesi'nden Prof Dr. Muzaffer Kürkçüoğlu Ar-Ge faaliyetleri ve dünyada bilim politikaları hakkında bir bildiri niteliğindeki konuşmasını yapmış; konuşmaların odağı da bilim, araştırma ve eğitim politikalarına kaymıştır. Böylece, Danışma Kurulu üyelerinin artık bilim politikası konusunda uzmanlaşmaya ve belli bir düzeyde fikir üretmeye başladıkları görülmektedir.

15. Toplantı, 2 Aralık 1972
Bilim Politikası tartışmaları güncelleşince (aslında bu konu Danışma Kurulu'nun temel sorunudur), Genel Sekreterlik, özel bilim politikası konularını gündeme alarak yeni bir yaklaşım getirmiştir. Yine Vardar'ın başkanlığında, Bakan İlhan Öztrak'ın katıldığı (ve her bakanın her zaman yaptığı gibi toplantıda birkaç söz söyleyip, devlet işlerinin yoğunluğu nedeniyle hemen ayrılmak zorunda kaldığı) toplantıda Genel Sekreter Miraboğlu, gündemde 2 konu olduğunu ifade ederek (kurum bu konularda bir tartışma metni de hazırlamış ve üyelere dağıtmıştır) konuşmaları başlatmıştır. Bu iki konu, "üniversite sektöründe araştırma faaliyetlerini artırma çareleri" ve "kamu kesiminde araştırıcılık mesleğinin ve araştırmaların geliştirilmesi yönünden alınması gerekli tedbirler"dir. Bu metinlere ve tartışmalara başka yerlerde değindiğimiz için ayrıntılara girmiyorum; ancak, üniversite araştırmaları konusundaki tartışmayı Erdal İnönü başlatıyor DPT'den İcen Börtücene ve arkasından Prof Dr. Nüzhet Gökdoğan ile konuşmalar devam ediyor; kamu sektörünü

tartışmaya fazla bir vakit ayrılamıyor. Bu tartışmalar, danışma kurullarının olgunluk dönemi diyebileceğimiz bir aşamasına denk gelmekte, bilim politikası meseleleri kurulda ilgi odağı olmayı sürdürmektedir.

16. Toplantı. 5 Mayıs 1973
Bu toplantı da, yine aynı başkan, bakan ve genel sekreterle açılmış, konuşmalar öncekinin aksine gündemli olmamış, konuşmacıların öğretim sorunlarına ve yayınlara odaklanmasıyla sürmüştür. Böylece, konulu bir gündemin, öğretim düzeyi yüksek bilimcilerin ve yöneticilerin çoğunluğu sağladığı bir toplulukta dahi kolaylıkla benimsenemediği ortaya çıkmaktadır.

17. Toplantı, 12 Kasım 1973
Bakanın ve yurt dışında olan genel sekreterin katılmadığı bu toplantıda, Başkan Vardar, geleneksel ilk konuşmayı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Müsteşarı Mehmet Gölhan'ın seçtiği "teknolojide yenileştirmenin (bugünkü terimle yeniliklerin) hızlandırılması" konusunda yapmıştır. Bu tebliğ niteliğindeki metin bir anlamda hükümetin bu konuya nasıl baktığını göstermesi bakımından, başka bir deyişle, yarı resmi de olsa bir hükümet politikasının ana hatları olarak önem kazanmıştır. Ayrıca artık bilim politikası (ilk) aşamasından bir teknoloji veya yenilik politikasına geçilmekte olduğunun işaretlerini vermektedir. M. Gölhan, genel terminoloji ve Türkiye'nin sanayi, yatırım ve ihracat değerleriyle ilgili bilgiler verdikten sonra, kısa dönemli 6, uzun dönemli 10 tedbir getirmişti. Bugünden baktığımızda, bunların tedbirden ziyade "naif" temenniler olduğu görülür. Bunların bazıları şöyledir: "Sanayi ile üniversitelerarası ilişkiler sanayiye dönük olarak yeniden düzenlenmelidir... Türkçe teknik literatür sergisi kurulmalıdır... büyük firmalar bilgilerini kendilerine hizmet eden yan sanayi kuruluşlarına aktarmalıdır... işçi-işveren ilişkileri iyi bir düzeyde tutulmalıdır... işbaşı eğitimi devamlı yapılmalıdır... vb." Tartışmalardaki diğer öneriler de daha somut ve kapsamlı değildir.

18. Toplantı, 18 Mayıs 1974
Bu toplantıya Bilim Kurulu başkanı seçilemediğinden kurul adına Prof. Dr. Emin Ulusoy başkanlık yapmıştır. İlgi çekici nokta, yeni kurulan Bülent Ecevit başbakanlığındaki koalisyon hükümetinde başbakan yardımcısı olan Prof. Dr. Necmettin Erbakan'ın toplantıda uzunca bir konuşma yaparak sanayileşme üzerinde durmasıdır. Böylece, 'Hoca'nın uzun yıllar sürecek (1991) 'makineci-maneviyatçı' ağırlıklı dönemi de başlamış olmaktadır. Henüz bu ağırlık Danışma Kurulu'na sirayet etmiş görünmese de, Ecevit başbakanlıktan ayrılınca, yeni koalisyonlarda daha belirgin hale gelecektir. Bu Genel Sekreter Miraboğlu'nun son toplantısı olmuştur.

19. Toplantı, 6 Aralık 1974
Yine Emin Ulusoy'un başkanlık yaptığı bu toplantıya bu kez, güvenoyu alamayan Sadi Irmak hükümetinin Devlet Bakanı ve Başbakan Yardımcısı Zeyyat Baykara gelmiştir. Yeni bir genel sekre-

ter seçilemediğinden toplantıda faaliyet raporu da okunmamış, daha önce seçilen "çevre sorunları karşısında TÜBİTAK'ın rolü" konusunda Prof. Dr. Haluk Alp bir tebliğ ile tartışmaları açmıştır. Bu açılış kurumun 1976'da kurulacak Çevre Araştırma Grubu'nun (ÇAG) habercisi olduğu gibi, Türkiye'de artık çevre sorunlarının bilim ve siyaset düzleminde ele alınmaya başladığının da göstergesidir.

20. Toplantı, 30 Mayıs 1975

Yirminci toplantıya, bu kez Süleyman Demirel Başbakanlığındaki birinci Milli Cephe hükümetinde de Devlet Bakanı ve Başbakan Yardımcısı olan Necmettin Erbakan gelmiş ve uzun bir konuşma yaparak, Türkiye'nin "ilmi araştırma sahasında bir vagon gibi değil bir lokomotif gibi hareket etmesini" istemiştir. Kendi şahsi fikirleri olsa da, başbakan yardımcısı ve koalisyon partisi (MSP) başkanı olarak, bu düşünceleri bir anlamda yeni hükümetin bilim politikasına bakışı sayılabilir. "İlimleri birgün gelip araştırmaların tıkandığı noktalardan daha ileriye bizim milletimizin yetiştireceği ilim adamlarının götüreceğine inanıyoruz... mesela bir (Erzurumlu) İbrahim Hakkı Hazretleri... hangi ilimlerde hangi noktaya gelmiştir, bu henüz araştırılmış durumda bile değildir... daha 2-3 asır öncesine kadar yetiştirmiş olduğu büyük alimlerin neler yaptıklarını araştırıp orta yere koymak, milletimizin evlatlarına güven verecektir... bu zihniyeti vermek bakımından kurumun üzerine mühim görevler düşmektedir." Toplantıya yine Emin Ulusoy başkanlık ederken Genel Sekreter Vekili Prof. Dr. Akif Kansu faaliyet raporunu okumuştur. Çağrılı konuşmacı Prof Dr. Ali Ertuğrul (Hacettepe Üniversitesi) araştırma ve araştırıcı yetiştirilmesi konusunda fikirlerini açıklamış, sonraki tartışmalar esnasında Prof. Dr. Kemal Önen (İstanbul Üniversitesi) "Türkiye'de araştırma müessesesi yoktur... sadece 3-5 tane üniversitenin duvarlarına inhisar etmektedir. Üniversiteleri bugünkü politika içerisinde... süratle üniversite sayısının artırılması eşit süratle araştırma enstitülerinin sayısının artırılması demek değildir..." diyerek, geleceği görmeye çalışıyor.

21. Toplantı, 19 Aralık 1975

Toplantı yeni Bilim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Kazım Ergin başkanlığında toplanmış ve düşüncelerini açıklamak bakımından Danışma Kurulu platformunu çok sevmiş olan Başbakan Yardımcısı Necmettin Erbakan yine çok uzun bir konuşmayla, daha ayrıntılı bir şekilde Türkiye'nin ağır sanayileşme programını sunmuştur. Daha sonra bu programı uygulamaya kalktığı için bazı alıntılar yapmak uygun olacaktır:

> "... Mühim hedef ağır sanayi yatırımları dediğimiz 26 önemli projedir. Bu 26 önemli projeyi 9 kuruluş yürütecektir. Bunlardan 5 tanesi mevcuttur, 4 tanesi yeni kurulmuştur. Bu 26 proje 1976 yılından itibaren önümüzdeki üç senelik devrenin en mühim konusunu teşkil edecektir. Bu projeler içerisinde uçak sanayi, gemi sanayi ve motor sanayinde 9 ayrı proje vardır. (Hoca'nın İTÜ'de makine elemanları profesörü olduğu unutulmamalıdır)... dişli sanayii, aktarma organları sanayii, takım tezgâhlarında 3 ayrı proje mevcuttur. İş makinalarının Türkiye'de imalatı konusu bu önemli

projelerin arasında yer almaktadır. Ağır teçhizat fabrikalarının kurulması konusu bu önemli projelerin içerisinde yer almaktadır."

Bu toplantıda henüz bir Genel Sekreter seçilmemiş olduğundan, vekil Prof. Dr. Sadık Kakaç da gelmemiş, Kurum faaliyet raporu okunmayıp dağıtılmıştır. Toplantıdaki önemli konu, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nden Prof. Dr. Hüseyin Özbek'in "Türkiye'de tarımsal araştırmaların yeniden örgütlenmesi ve araştırma konularının saptanması" konusundaki ayrıntılı bildirisidir. Bu açıklama, bugün bile tarım araştırmaları konusunda düşünenlerin ilgiyle okuyacakları bir metindir.

22. Toplantı, 31 Mayıs 1976

Bu toplantı da, Kazım Ergin başkanlığında, Necmettin Erbakan'ın mutat şovlarından birisi olmuş, bu kez Genel Sekreterliğe vekalet eden Prof Dr. Naci Bor faaliyet raporunu okumuş ve tartışmaların Kurum ve araştırma politikalarına odaklanmasını sağlamıştır.

23. Toplantı, 11 Kasımı 1976

Yine Kazım Ergin ve Necmettin Erbakan'lı bir toplantıda Genel Sekreter Vekili toplantıya katılmamış, Erbakan'ın konuşmasından sonra, doğrudan, daha önce açıklanmış olan iki konudaki görüşmelere geçilmiştir: "Türkiye'de gelişmekte olan savunma sanayi ile ilgili araştırmalar" ve "üniversitelerimizde araştırma kurumlarının koordinasyonu."

İlk konuda, Ege Üniversitesi'nden Doç. Dr. Ekrem Pakdemirli bir tebliğ sunarak bu alandaki kısa tarihçeyle birlikte durum değerlendirmesi yapmış, öneriler getirmiştir. Ayrıca, Türk Silahlı Kuvvetleri'nin diğer ülkelerle karşılaştırmaları da yapılmıştır. Bugün bu önerilerin bir kısmı yerine gelmiş olsa da, başta nükleer silah araştırmaları dahil birçok konu, 30 yıl sonra hâlâ gündemdedir. Bu konuşmaya cevap olarak Milli Savunma Bakanlığı'ndan Alb. Hüseyin Bentürk, Milli Savunma Bakanlığı'nın "Türkiye'de neyin nerede imal edilebileceğini henüz öğrenmeye çalışmakta" olduğunu, "bu sebeple Savunma Sanayi Daire Başkanlığımızda ilk savunma sanayi seferberliğinin ele alınmış olup çalışmaların hızla devam etmekte" olduğunu belirtmiştir. (Tarihi not: Kıbrıs Çıkarması 2 yıl önce bu şartlarda yapılmış ve ABD silah ambargosu uygulamaya başlamıştı. Türkiye bir savaş yaptıktan sonra kendi sanayisine dönüyor; o da ambargoyu görünce). "Hiçbir özel ve kamu teşebbüsünde Ar-Ge faaliyeti görülmemektedir... TÜBİTAK ayrı bir kuruluştur, zaten hedefi belli. Sümerbank dahi bugün Türk Silahlı Kuvvetleri'nin bir soğuk iklim giysisinin nasıl yapılacağını araştırıp...vermemiştir."

Albay, henüz bir savunma sanayi politikasının dinamiklerini anlamış görünmemektedir; Kızılay gibi kuruluşlar "bizim ordunun ihtiyaçları şunlardır" diye kendi başlarına karar verip, kan bağışı şeklinde Ar-Ge faaliyeti yapacaklardır. Bu konuşmadan sonra MAM Müdürü Prof. Lütfullah Ulukan ile GATÖM/Güdümlü Araçlar ve Teknoloji Ölçüm Merkezi'nin (şimdiki SAGE/Savunma Sanayi Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü) Müdürü Prof. Dr. Önder Tüzünalp ba-

zı açıklamalar yaparak, bu alandaki araştırmaların kurumlaşma yolunda olduğunu ifade etmişlerdir. Alb. Bentürk, Prof İnönü'nün bir açıklaması üzerine de "ODTÜ'de bir roket araştırması yapıldığını ve bunu yürütenin yedek subaylığını Milli Savunma Bakanlığı Ar-Ge'de yapmış ve üniversitenin rektör yardımcısı da olmuş bir araştırıcı iken, iki yıllığına Almanya'ya gitmesiyle büyük bir mesafe katetmiş araştırmanın durduğunu" söylemiş; bunu kurumlaşmanın olmamasına bağlamıştır. Bu tartışmalar o kadar ilgi çekmiştir ki, üniversite araştırmaları fazla tartışılamamıştır.

24. Toplantı, 23 Mayıs 1977

Bilim Kurulu Başkanı Kazım Ergin başkanlığında toplanan Danışma Kurulu, Genel Sekreter Vekili Prof Dr. Naci Bor'un faaliyet raporunu dinledikten sonra bu konularda görüşler ileri sürülmüştür.

25. Toplantı, 2 Aralık 1977

Bu toplantıya yeni seçilen Genel Sekreter Prof Dr. Tevfik Karabağ bir şekilde katılamadığı için, Bilim Kurulu Başkanı Kazım Ergin, tartışma konusu seçilen "sanayimizin Ar-Ge problemlerinin tespitinde ve çözümünde TÜBİTAK, üniversiteler ve araştırma kurumlarının etkin olma koşulları" hakkında, açış konuşması için Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Bilim ve Teknoloji Dairesi Başkanı Macit Benice'ye söz vermiştir. İlk kez bu Kurula teknoloji transferi konusunda ayrıntılı bir tebliğ sunan Benice, konunun önemini belirtmiş ve (hâlâ iyi bilemediğimiz) Türkiye teknoloji transferi hakkında bazı veriler getirmiştir: "Türkiye'de 12 yılda (1965-77) 682 lisans anlaşması yapılmıştır, bunun 112'si genel makine, çoğu buzdolabı, çamaşır makinesi gibi dayanıklı tüketim malları üretimine dönük... yatırım malları üretimine dönük olanlar 200 tane, toplamın % 35'idir... bunlara da 80 milyon dolarlık bir teknoloji transfer bedeli ödemişiz... sanayicilerimiz Ortak Pazar ülkelerini tercih ediyor... Bu miktar tabii ki, çok azdır."

Bu tebliğden sonra bir sanayici, Koç Holding Planlama Grubu Başkanı İnş. Yüks. Müh. Gündüz Pamuk bir teknoloji öngörüsü gereğini hatırlattıktan sonra sanayicilerin devlet ve üniversitelerden şikâyetlerini dile getiriyor. Bu konuşmaya cevap sayılacak bir konuşma yapan TÜBİTAK-MAM Müdürü Lütfullah Ulukan, 200'ü araştırıcı 420 kişinin çalıştığı Türkiye'nin en büyük araştırma enstitüsünde, % 90'ı kamudan gelen toplam 60 civarındaki proje için sarf edilen ve edilecek miktarları vermekte, daha 5 yaşındaki kuruluşa ait bilgilerle gelecek planlarını açıklamaktadır. Daha sonra bu tebliğlerden hareketle Türkiye'nin Ar-Ge politikası ve araştırıcılarının nitelikleri üzerine tartışmalar yapılmıştır.

26. Toplantı, 31 Mayıs 1978

Yine Kazım Ergin başkanlığındaki toplantıya Devlet Bakanı ve Başbakan Yardımcısı Prof. Dr. Turhan Feyzioğlu katılarak çok uzun bir konuşma yapmıştır. Feyzioğlu'nun bilimsel ve teknolojik ilerlemenin hızı ve yararları üzerinde durarak, planlama ve TÜBİTAK'a sağladığı katkılardan

ötürü bir teşekkür niteliğindeki konuşması, DPT'den yararlanan hükümetlerin, Kurumdan daha fazla yararlanmayı bilemedikleri konusunda da bir itiraftır. Daha sonra Genel Sekreter Tevfik Karabağ Kurumun faaliyetleri konusunda bilgi vermiş, araştırma sorunları üzerindeki tartışmalarla toplantı bitmiştir.

27. Toplantı, 1 Aralık 1978

Yine Kazım Ergin'in yönettiği bu toplantıya Genel Sekreter ve Bakan katılmamış, "Kuruluşunun 15. Yılında TÜBİTAK Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Etkinliğinin Artırılması İçin Öneriler" başlığında Ankara Tıp Fakültesi'nden Prof. Dr. Ayhan Çavdar bir tebliğ sunmuştur. Önce kurumun 15 yıllık çalışmalarını değerlendiren Prof. Çavdar "Araştırma Politikası Yüksek Danışma Kurulu" oluşturularak bir bilim ve araştırma politikası saptanmasındaki zorlukların yenilmesini istemiştir. Sanırım, 5 yıl sonra kurulacak Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) modeli de böylece doğmuştur. Bu arada, tartışmalar sırasında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nden Prof. Dr. Osman Tekinel'in Türkiye'de yeteri kadar araştırıcı olduğunu söylemesi ilginçtir.

28. Toplantı, 1 Haziran 1979

Bilim Kurulu Başkan Vekili Prof. Dr. Halim Doğrusöz başkanlığındaki toplantıya bu kez Süleyman Demirel'in Başbakanlığındaki ikinci Milli Cephe Hükümeti yerine kurulan Üçüncü Ecevit Hükümetinin Başbakan Yardımcısı ve Devlet Bakanı, yaklaşık 20 yıllık bir planlama deneyimi olan Hikmet Çetin katılarak Kurumun önemini belirten ve destek vaat eden bir konuşma yapmıştır. Genel Sekreter Tevfik Karabağ'ın faaliyet raporu üzerindeki açıklamalarından sonra tartışmalara geçilmiştir.

29. Toplantı, 28 Aralık 1979

Yeni Bilim Kurulu Başkanı Ord. Prof. Dr. Ratip Berker'în başkanlığındaki bu toplantıya, o sırada yeni kurulmuş olan Süleyman Demirel'in üçüncü Milli Cephe Hükümetinde Devlet Bakanı olan Ekrem Ceyhun katılıp kısa bir konuşma yapmıştır. Başkan, danışma kurullarında pek çok karar alındığı halde, bu kararların sonuçlarının bilinmediğini düşünen Bilim Kurulu'nun, bundan böyle her yıl bahar toplantısında, geçmiş yıla ait kararların uygulanma durumunun değerlendirilmesine karar verdiğini açıklamıştır. Kış toplantılarında yine seçilmiş bir konu üzerinde görüşmeler yapılacaktır. Bu uygulama 1980 yılından itibaren başlayacaktır. Bu bilgilendirmeden sonra, kurul "TÜBİTAK dahil, yurt içi ve dışı doktora programlarının değerlendirilmesi" konusunda tartışmalara geçmiş, ilk olarak İTÜ Maden Fakültesi'nden Prof Dr. Ekrem Göksu bu konudaki tebliğini sunmuştur. Ayrıca, Boğaziçi Üniversitesi'nden Prof. Dr. Fikret Kortel de bu konuda bir tebliğ sunmuştur. Yüksek öğretim konusunda, son derece ilginç ve faydalı geçen bu tartışmalara, Bakan Ekrem Ceyhun da katkıda bulunmuştur. Bunu kaydetmemin nedeni, bakanların, genelde protokol gereği katıldıkları bu toplantılarda mesajlarını verdikten sonra kalmayıp ayrılmalarıdır.

30. Toplantı, 27 Haziran 1980
Yine Bakan Ekrem Ceyhun'un katıldığı ve konuştuğu Ratip Berker'in başkanlığındaki toplantı, Genel Sekreter Tevfik Karabağ'ın önceden dağıtılmış bulunan kurum faaliyet raporu hakkındaki eleştirileri cevaplandırmasıyla sürdürülmüştür. Genel Sekreter, o güne kadar yapılan 29 Danışma Kurulu toplantısında 376 dilek, görüş ve istek belirtildiğini, bunların 215'nin tekrar edildiğini, 15'nin kurumla ilgili olmadığını, böylece 146 konu üzerinde bilgi verilmeye çalışıldığını ifade etmiştir. Bu kez Ekrem Ceyhun daha somut konular üzerinde kurumun eleştirisini yapmış, kendi hükümetinin güçlüklerini anlatarak, TÜBİTAK-hükümet ilişkileri üzerinde durmuştur. Genel Sekreterle yapılan görüşme sonunda, 1980 yılı için bir çalışma programı yapıldığını ve her ay kendi başkanlığında bir izleme toplantısı yapıldığını açıklamıştır. Bu toplantılar Kurumun hükümetle daha organik bağlar kurmaya ve bilimsel yalnızlığından kurtulmaya başladığını göstermektedir.

31. Toplantı, 29 Aralık 1980
Bu toplantıdan önce 12 Eylül 1980 darbesi yapıldığından, hükümet ve tabii bakan da değişmiştir. TÜBİTAK'ın kurucu genel sekreteri, MAM'ın ilk müdürü Prof Dr. M. Nimet Özdaş, Devlet Bakanı olarak Danışma Kurulu'ndaki ilk konuşmasını yapmıştır; Bilim Kurulu başkanı ve kurum genel sekreteri değişmemiştir. Nimet Özdaş'ın konuşmasının arkasından seçilmiş konu, "Endüstri kuruluşlarının sorunlarının saptanması ve bunların araştırıcı kuruluşlara aktarılmasında yeni yöntem önerileri ve TÜBİTAK'ın katkısı"dır. Bu konu hakkında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Bilim ve Teknoloji Genel Müdürü İlter Serim bir tebliğ vermiştir. Tartışmalar bu konular etrafında yapılmıştır.

32. Toplantı, 26 Haziran 1981
Bu toplantıda da başlıca aktörler aynıdır; Bakan Özdaş konuşmasını yaptıktan sonra, Genel Sekreter Karabağ Faaliyet Raporu'nu sunmuş, tartışmalar bu rapora ve güncel meselelere odaklanmıştır.

33. Toplantı, 21 Aralık 1981
Aynı aktörlerle yapılan bu toplantının konusu "Türkiye'nin enerji sorunları"dır. MTA (Maden Tetkik ve Arama) Direktörü Sıtkı Sancar'ın bildirisi üzerindeki bu görüşmeler, ikinci petrol krizi şokunu yaşayan Türkiye'nin, günümüzde de yaşanan, niteliği fazla değişmemiş, sadece boyutları büyümüş sorunlarını ele alıp, öneriler getirmiştir. İlgi çekici bir nokta, Sancar'ın ifadesine göre DPT'nin "Türkiye Teknolojik Araştırmalar Master Planı" hazırlanması işini MTA'ya vermiş olması ve bu enstitünün de kuruluşların gerekli katkısı ve koordinasyon sağlanamadığından, bu görevi yerine getirememesidir. Burada DPT'nin Kurumu hiçe sayan ve ileride birçok ihtilafa neden olacak yaklaşımı görülmekte, belki, sadece maden veya jeolojik survey niteliğindeki araştırmaların planını hazırlayabilecek MTA Enstitüsü'ne tüm araştırma alanlarını kapsayan bir master pla-

nı ısmarlanmasının garipliği ortaya çıkmaktadır. Bu çarpıklığa kurum yetkilileri değinmediğine göre, bunu işin ciddiyetini bir şekilde anlamamış olmalarına ya da ihtilaf çıkarmak istememelerine bağlıyabiliriz. Toplantı teknik konuların tartışmasıyla sonuçlanmıştır.

34. Toplantı, 30 Haziran 1982

Bu toplantıda Kurum faaliyet raporu görüşülmüş, Bakan Özdaş, Türkiye'nin dünya bilim sistemi içindeki yeri meselesini ortaya atmıştır. Türkiye'nin 1980 istatistiklerine göre 44. sırada olduğunu ifade eden Özdaş 1990'larda ilk 30 arasına girmemiz gerektiğini ifade edecek ve hedef gerçekten 1990'ların sonunda 22. sıraya yükselerek gerçekleşecektir. Bu dönemde TÜBİTAK'ın katkısıyla Devlet Bakanlığı'nda Türkiye'nin ilk ulusal bilim politikası dokümanı hazırlanmaktadır.

35. Toplantı, 20 Aralık 1982

Bu toplantı YÖK'ün kurulduğu ve ülkede, eskilerle birlikte 27 üniversitenin ortaya çıktığı bir aşamada yapılmıştır. Bakan Prof. Özdaş, başta TÜBİTAK olmak üzere ülkenin tüm kamu araştırma kuruluşlarıyla birlikte hazırlanmakta olan ve Ekim 1983'te yayımlanacak "Türk Bilim Politikası 1983-2003" dokümanı hakkında bazı bilgiler vermiş; ancak bu toplantıda, TÜBİTAK, MAM ve diğer kuruluşlar tarafından hazırlanıp Bilim Kurulu Başkanı Kemal Kafalı ve Genel Sekreter Tevfik Karabağ tarafından geliştirilerek Bilim Kurulu'nun 7.6.1982 gün ve 321 sayılı toplantısında son şeklini alan ana raporun özeti, yani "Türkiye'nin Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalarda Bugünkü ve Yakın Gelecekteki Durumu" başlıklı Haziran 1982 raporu görüşülmüştür. Başkanın verdiği bilgiye göre, bakanlık raporunun hazırlanmasında görev alanların sayısı, Bilim Kurulu üyeleri ve grup sekreterleri hariç 210 kişidir. Bu rapordan On ikinci Bölüm'deki KUTU'da alıntılar yapıldığı için burada bilgi vermiyoruz. Tartışmalar özet TÜBİTAK raporu üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu rapor ilk kez, ülkede 5 yıl içinde ele alınacak öncelikli konuları ve bunların bir ulusal Ar-Ge bütçesindeki nispi ağırlıklarını belirleyen resmi bir metindir. Bu öncelikli konular şunlardır:

1. Enerji (enerji dönüşümleri, tasarrufu, kaynakların değerlendirilmesi)
2. Yer altı kaynaklarının değerlendirilmesi (kömür, bor, demir, alüminyum, bakır vb.)
3. Ulaştırma
4. Tarım ve hayvancılık
5. Yerli cevherlere dayalı ilaç hammaddelerinin ve üretim teknolojilerinin geliştirilmesi
6. Çevre sorunları
7. Deniz ve su altı kaynaklarının değerlendirilmesi
8. Elektronik, bilgisayar, haberleşme
9. Nüfus ve aile planlaması
10. Türkiye beslenme sorunları (tarım ve tıp alanları)
11. Temel bilimci eğitimine önem verilmesi.

İlk beş yılda bu önceliklere ilişkin harcamalara ayrılacak fonların alanlara dağılımı şöyledir:

Enerji	% 30
Makine, elektrik, elektronik, maden, metalürji	% 25
İnsan sağlığı	% 20
Tarım, hayvancılık, orman	% 20
Çevre, temel bilimler	% 5

Bu tablo bile, Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik geri kalmışlığının sebeplerine ışık tutabilir. Dünyanın elektronik çağına girdiği bir dönemde, önceliği ancak 8. sırada olan, pek az kaynağın ayrılmasının öngörüldüğü bu alanın bir ülkedeki yeri ne olabilir ki? Bu plan da, sonunda gerçekleşmemiştir.

36. Toplantı, 28 Haziran 1983

Bakan Özdaş'ın da son kez katıldığı ve Genel Sekreter Tevfik Karabağ'ın hazır bulunmadığı bu toplantıda, Bilim Kurulu Başkanı Kemal Kafalı faaliyet raporunun görüşülmesini yönetmiştir.

37. Toplantı, 22 Aralık 1983

Bu toplantı, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun (BTYK) kurulmasını sağlayan 77 sayılı kanun hükmünde kararnamenin, 4 Ekim 1983 tarihininde 18181 sayılı *Resmi Gazete*'de yayınlanmasından ve "Bilim Politikası 1983-2003" başlıklı dokümanın da yine Ekim'de açıklanmasından sonra yapılmıştır. Toplantıyı yöneten Bilim Kurulu Başkan Vekili Prof. Dr. Aral Olcay'ın da belirttiği gibi (yeni seçilen Genel Sekreter Prof. Dr. Nejat İnce de toplantıya katılmamıştır), hem BTYK'nın kurulması hem de yeni bilim politikası dokümanına göre gerçekleşmesi gerekli hedefler açısından kurumun yeniden yapılandırılması gündeme gelmiş ve eski Bilim Kurulu başkanı ve emekli olduktan sonra Ege Bölgesi Sanayi Odası Genel Sekreterliği'ni yürüten Prof. Dr. Yusuf Vardar, bu konu hakkındaki bildirisini sunmuştur. Bu tartışmaların sonunda ortaya çıkacak yeni bir TÜBİTAK kanun taslağı, Turgut Özal hükümeti tarafından 8.6.1984 gün ve 226 sayılı bir KHK şeklinde Çankaya'ya gönderilecek ve orada onaylanmayarak iade edilecektir. Bu TÜBİTAK'ın başarısız olan ilk değişiklik girişimidir. İlk değişiklik 1987 yılında gerçekleşecektir; kanun değişikliklerine önceki bölümde değinmiştik. Toplantıda bu konuyla ilgili tartışmalar ağırlık kazanmıştır.

38. Toplantı, 4 Temmuz 1984

Bu yıldan itibaren, Danışma Kurulu toplantıları, bu Kurul kanunen ortadan kalkıncaya, yani 1987 yılına kadar yılda bir kez yapılmaya başlanmıştır. Kemal Kafalı başkanlığındaki toplantıda, yeni Genel Sekreter Dr. Nejat Ince, kısaca Kurum faaliyetlerine değinmiş ve bu konuda görüşmeler yapılmıştır. Kurumun 20. yılını bitirdiği bu toplantıda Dokuz Eylül Üniversitesi'nden Prof. Dr. Erol İzdar, yeni bir kanun değişikliğinde "sosyal bilimler alanının da" görev kapsamına alınmasını istemiştir. Bu istek 20 yıl sonra gerçekleşecektir.

39. Toplantı, 16 Temmuz 1985

Kemal Kafalı başkanlığındaki bu toplantı yeni Devlet Bakanı Tınaz Titiz'in ve eski Devlet Bakanı Prof. Nimet Özdaş ve bir de yabancı konuk profesörün katıldığı bir kolokyum niteliğinde olmuştur. Manchester Üniversitesi'nden İngiliz fizik araştırmacısı Prof. J. C. Willmott, aynı zamanda NATO'nun 'Science for Stability' programında yönetim komitesi üyesi sıfatıyla "dünya ülkelerinde bilimsel araştırma kurumlarının kamu hizmetindeki yeri" konulu (kısaca, araştırma konseylerinin ne için olduğu hakkında) İngilizce bir bildiri sunmuştur. Daha sonra Nimet Özdaş, bu kez bir bilim adamı kimliğiyle, 1983-2003 yılları üzerine yaptırdığı çalışmaya dayanarak, bir Türk bilim politikasının esaslarını belirlemeye çalışmıştır. Yeni kurulan veya örgütlenen Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) Başkanı Prof. Dr. A. Yüksel Özemre de nükleer araştırmalar konusunda bilgi vermiş, daha sonra tartışmalara geçilmiştir. Toplantının ikinci kısmında Genel Sekreter Nejat İnce faaliyet raporunu sunmuş ve bu konuda görüşmeler yapılmıştır.

40. Toplantı, 29 Aralık 1986

TÜBİTAK'ın son danışma kuruluna yine Bilim Kurulu Başkanı Prof Dr. Kemal Kafalı katılmış; Genel Sekreter Nejat İnce istifa ettiğinden toplantıya katılamadığı gibi yerine vekalet eden Prof. Dr. Aral Olcay da katılmamış, eski Genel Sekreterlerden ve Bilim Kurulu Başkanlarından Prof. Dr. Kazım Ergin "Türkiye'nin araştırıcı insan gücünün dünü, bugünü ve geleceği" konulu bir konuşma yapmıştır. Üyelerden birisi (Prof Dr. Sabit Ağaoğlu) "...eskiden bakanlar gelirdi, şimdi protokol sırası bomboş. Bu TÜBİTAK'ın ağırlığının azalmasından mı, yoksa onların bilime karşı olan duyarlılığından mı geliyor..." diye sormuştur. Zaten yönetimden de kimsenin katılmaması Kurum için bir şeyler hazırlandığının habercisiydi: Yeni bir kanunla kurum bir KİT haline geliyor, Bilim Kurulu Hükümetin atadığı bir yönetim kuruluna dönüşüyor, Danışma Kurulu da kalkıyordu. Bu konulara önceki bölümde değinilmiştir.



ONİKİNCİ BÖLÜM

Türkiye'nin Ulusal Bilim ve
Teknoloji Politikaları

TÜRK BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKASI

1993 - 2003

BİR BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKASI METNİ OLARAK BEŞ YILLIK KALKINMA PLANLARI

Bu bölümde, Türkiye'de bilim ve teknoloji politikalarının ikinci aşamasına, yani son 40 yılına isabet eden planlı kalkınma dönemindeki bilim ve teknoloji politikaları ve uygulamaları ele alınmıştır. Beşinci Bölüm'de dünyada bilim ve teknoloji politikaları bağlamındaki gelişmelere değinerek, kalkınmanın altın çağı diyebileceğimiz 20. yüzyılın ikinci yarısındaki teori ve pratiğe değinmiştik; On birinci Bölüm'de de TÜBİTAK içinde gelişen içsel bilim politikası süreçleri gözden geçirilmiş ve olaylar bu kurum ekseninde incelenmişti. Burada ise, dar ve geniş anlamda ulusal politika süreçleri veya onun ikameleri ve tamamlayıcıları sayılabilecek kararlar, Türkiye'nin temel sosyoekonomik çerçevesinde görülüp değerlendirilecektir.

Bilim politikasının ortaya çıkmasını sağlayan ilk araçlar beş yıllık planlardır. Doğal olarak, önce Birinci Kalkınma Planı'nı, TÜBİTAK'ın kuruluş ve ilk bilim politikası kararları formülasyonunda oynadığı rolden başka, diğer tespitleri ve kararları açısından da göreceğiz. İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı içindeki bazı özel karar ve tedbirlere, ülkenin henüz sistematik biçimde yazılamayan bilim politikası yerine geçen metinler olarak değineceğiz. İkinci Planı bu açıdan incelemek için, genel toplumsal çerçeveyi anlamak gereklidir. İkinci Plan yılları, TÜBİTAK'ın kuruluş aşamasını tamamlayıp ülkenin saygın bir bilim kuruluşu olarak toplum hayatındaki yerini almaya başladığı bir dönemdir.

Daha sonra diğer kalkınma planları da aynı mantıkla ele alınacaktır. Dördüncü Planın son yılında kurulan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK), bir anlamda planlara gizlenmiş, TÜBİTAK kökenli zımni bilim politikası dönemlerinin şeklen sonu olmakla birlikte, 1993'teki ikin-

ci BTYK (Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu) toplantısına kadar bu üst karar mekanizması çalışmamış, eski yapı kendini sürdürmüştür. 1993'e kadar planların bilim politikalarında nispi önemi sürmektedir; bu arada TÜBİTAK yapısında iki önemli değişiklik meydana gelmiş, ancak bu tarihten sonra BTYK merkezli bir bilim politikası modeli ve mekanizmaları ortaya çıkmaya başlamıştır.

Bölümün ilk kesiminde, 8 planlı dönem ele alındıktan sonra BTYK süreçleri yapılan toplantılar bazında ele alınmıştır. Kalkınma planları iki açıdan incelenmiş; incelemede iki yol izlenmiştir: Önce plan dönemindeki teknoloji ve üretim düzeyi (T); daha sonra ise plandaki bilim ve teknoloji politikalarına ilişkin kararlar (P). Bu incelemede, Türkiye'de ortaya çıkan 40 yıllık önemli siyasi ve iktisadi olaylara atıflar yapılarak, karar sistemlerinin ekonomi-politik çerçeveleri de okuyucuya hatırlatılmaya çalışılmıştır.

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-67)[1]

Birinci Plandaki Teknoloji ve Üretim Düzeyi

İlk plancıların plan sistematiğinin, 15 yıllık bir "perspektif plan" çerçevesinde beşer yıllık planlar yaparak daha somut hedeflerle bu perspektif içinde gelişmek ve yıllık programlarla bunu operasyonel hale getirmek ya da bütçeyle uyumlu bir işlerlik kazandırmak olduğu anlaşılıyor. İlk perspektifte, üçüncü plan sonunda yani 1977'de % 7 hızla milli gelirin % 175 artacağı, kişi başına gelirin de % 4 artışla ancak 1980'de iki katına çıkacağı, "özellikle hızlı bir teknolojik gelişme çağında bulunmamız ve her zaman üretim tekniğinin emekten tasarruf sağlayacak yönde gelişmesi, yüksek nüfus artışından doğacak emek arzının istihdamının önemli bir mesele olarak kalmasına sebep olabilir" (36) denilerek, bir Çin veya Hint planındaki gibi açık emek-yoğun tercihler reddedilmiş, ileri, sermaye-yoğun teknolojiler göz önünde tutularak, istihdamın nüfus kontrolü vb. araçlarla çözümü yeğlenmiştir. Üretim ve sanayileşmede çok açık, genel hedefler konulmazken, eğitimde, özellikle teknik eğitimde büyük somut hedefler konmuştur: "On beş yıl içinde... bugün sayısı 150 binin altında olan yüksek seviyede mesleki ve teknik personel 470 bine; sayısı 150 bin kadar olan orta seviyedeki mesleki ve teknik personel 550 bine; sayısı 1 milyon 250 bin olan alt kademedeki mesleki ve teknik personel ise 4.5 milyona yükselecektir... Mesela bugün 1 mühendise 1.7 teknisyen; yüksek seviyede 1 sağlık personeline 1 yardımcı personel düşmektedir. Bu oranlar 15 yıl sonunda sırasıyla 2.6 ve 2.6 şeklinde düzelecektir" (39). Planların bir özelliği de, kamu sektörü için emredici, özel sektör için yol gösterici olmasıdır. Kamu sektörü ekonomideki ağırlığını korudukça, planlar yol gösterici niteliğini korudu; özel sektör büyüdükçe de etkisini azalttı. Planların bir amacının da anlamlı büyüklükte bir özel sermaye birikimine yol açmak olduğu düşünülürse, Türk planları, aslında en başında "kendini yavaş tahrip eden doğurgan bir sürece" girmiştir; bugün de planlar sadece bir hukuki formalite ve ekonomik survey niteliğindedir.

---

1 Birinci plan ve bundan sonra diğer planlardan yapılan alıntılar ve veriler, bu planların gösterilen ilgili bölümlerinde olup; sayfa ve tablo numaraları bu plan kitaplarına yapılan atıflardır.

Önce bir saptama yapalım: Cumhuriyetten beri nüfusu iki misline çıkmış Türkiye'nin 1960 yılındaki nüfusu 27.830 bin olup bunun % 71.3'ü köyde yaşamaktadır. Milli gelir içinde tarımın payı % 42, sanayinin payı % 23'tür. Ana sorun, bu köylük yerde modern bir sanayi toplumu kurmaktır. Ama bu toplum, 1960 değerleriyle, 357 bin ton demir, 2.815 milyon Kw/saat elektrik, 4 milyon ton kömür, 2 milyon ton çimento üretmekte, imalat sanayi başlığında Birinci Planın alt sektörleri şöyle sıralanmaktadır (bunu özellikle 40 yıl sonrasıyla karşılaştırmak için yapıyorum): Gıda, içki ve tütün; dokuma ve giyim; kâğıt; lastik; plastik işleme; kimya; pişmiş kilden yapı malzemesi; cam ve camdan mamul eşya; çanak, çini ve porselen; çimento; çimentodan yapılan gereçler; demir-çelik ve metalürji; madeni eşya ve çelik yapı; makine imalatı; elektrikli makine cihaz ve malzemesi; taşıt onarım ve imalat; küçük sanayi ve el sanatları.

Doğal olarak, bir tarım ülkesi olarak Türkiye, tarım sektörü dahil her sektörde, ulaşımdan enerjiye yeni teknoloji transferleriyle teknolojik düzeyini yükseltmek durumundaydı. Bunun nasıl olduğunu, diğer sektörlerden çok İmalatta izlemek mümkündür. Birinci planın (ve beşinci plana kadar daha sonrakilerin) temel ilkesi olarak "her malı memleket içinde imal etmek gaye değildir" dendikten sonra, "yeteri kadar ve istenilen nitelikte yerlisi yapılan malların ithalatının koruma hedeflerine uygun şekilde denetlenmesine ya da tüm yasaklanmasına gidilecektir" ifadesiyle, açık bir biçimde "ithal ikameciliği" ortaya konmuştur. Bu genel ilke doğrultusunda, imalatın alt sektörlerini gözden geçirirsek, en gelişmiş dallar gıda, içki ve tütün, tekstil, toprak mamuller, çimento vb'dir.

Bu sektörlerin durumu da dünya teknoloji düzeyinin hayli gerisindedir. Özellikle, tarıma bağlı olan temel gıda sanayileri, bu sektördeki teknolojik gerilikten nasibini almaktadır. Örneğin etlerin % 4'ü sağlıklı olarak et-balık tesislerinde, % 33'ü belediye mezbahalarında kesilmektedir; soğuk hava depo kapasitesi çok azdır, etler geleneksel pastırma, sucuk, kavurma yöntemiyle saklanmaktadır. Süt ürünlerinde pastörize etme imkânı birkaç tesiste mevcuttur ve bu kapasiteler bile atıldır. Meyve, sebze ve balık konservesi, reçel ve turşu için 44 'imalathane' ithal teneke ile konserve yapmakta, şoklama ve diğer hazır yemek vb teknikler ise bilinmemektedir. Buğdayın anavatanı sayılan Anadolu'da mekanik değirmende un üretimi 19. yüzyıldan beri bilinse de, 1960 yılındaki tespite göre "değirmenlerin coğrafi dağılışının uygun olmaması, zamanla karataş değirmenlerinden un fabrikasına geçişi gerektirecektir" (225). "Tasirhane" veya "mahsere" denilen imalathanelerdeki nebati yağ üretimi tüketimi karşılamamakta, ilkel teknikler dolayısıyla küspe içinde büyük miktarda yağ kalmaktadır (229-31). Bitkisel margarin üretimi yeni girmiş olup, teneke dar boğazıyla karşılaşılmaktadır (234). Türkiye'deki 15 şeker fabrikası, 1964'te 17'ye yükselecektir. Tekel'in 2 bira, 2 malt, 5 rakı (distile içki) fabrikası, özel ve kamu şarap üretimi, iç tüketimi henüz karşılamaktan uzaktır. Türkiye'de yetişen çay ve tütünde üretim ve kalite darboğazları kaydedilmektedir. Hayvancılığın temelindeki yem sanayi ise çok yenidir.

İkinci önemli ve eski sanayi kolu olan dokuma ve giyim sanayinde, Birinci ve İkinci Sanayi Planlarından daha ötede, Sümerbank ve özel sektör henüz büyük yatırımlar yapmamıştır. Kâ-

ğıt sanayii için de aynı şey söylenebilir. Lastik sanayiinde, toplam iç ve dış lastik kapasitesi 460 bin olan 3 yabancı sermayeli fabrika kurulmakta, 200 kadar lastik mamul üreten küçük iş yeri çalışmaktadır. Lastik ve plastik sanayilerinin hammaddeleri, kauçuk, 'karbon black', PVC, PE, henüz ülkede üretilmemektir.

Bir iki tesise rağmen Türkiye'de temel kimya ve petrokimya sanayii yoktur. Sabun, alkol üretimi dışında, ilaç dahil nihai ürünler için hammadde ithal yolu ile karşılanmaktadır. "İktisadi devlet teşebbüsleri kimyasal madde üretimi yatırımlarına kendilerine gerekli maddeleri elde etmek ya da yan ürünlerini değerlendirmek amacıyla girmişlerdir. Son yıllarda çalışmaya başlayan azot sanayinin üretimi ise, çeşitli sebeplerle normal fiyatların iki katına mal olmaktadır. (Sözkonusu Kütahya Gübre Fabrikası hikâyesini ve yanlış teknoloji seçimini, Onuncu Bölüm Eki'ndeki A. Çilingiroğlu'nun kaleminden okuyabilirsiniz). Bu nedenle, temel kimya ve petrokimya sanayi kurulmasına, Birinci Plan'da karar verilmiştir. Planda 5 yıl sonra gerçekleştirilmesi öngörülen üretim kalemleri ve miktarları, ülkenin kimya sanayinin ilk basamaklarında olduğunu göstermektedir.

Pişmiş kilden yapı malzemesi sanayiindeki sorun sadece üretim değil, kalitedir; Çanak, çini, porselen de aynı durumdadır. Cam sanayi, Paşabahçe'nin 1961'de Çayırova tesisi ile düz cam yapmaya başlamasıyla, sadece şişe ve çeşitli cam eşya üretiminin ötesine geçmiş oluyor; ancak kristal yapamıyor. Ayrıca 30 kadar küçük imalathane cam kırığından eşya yapmaktadır. Çimentoda yapılan 4 yeni tesisle 20'ye ulaşan yılda 3 milyon tonluk kapasite, küçük ölçekli, kuruluş yerleri ile tüketim yerleri ilişkisi bakımından sorunlu olup, planda açık bir şekilde araştırma laboratuarı kurulması öngörülen ilk imalat dalı bu olmuştur (296). Demir-çelik üretiminde, Karabük'ten ötede, 1965'te açılması öngörülen Ereğli Demir-çelik ile yassı mamullere girileceği, Birinci Sanayi Planı'ndan beri çalışan tesislerde demir dışı metallerin maliyetleri düşürüleceği, madeni eşya ve çelik yapı sanayiinde, üretimin yarısından fazlasını gerçekleştiren özel sektörün yeni tekniklere özendirilip ölçeklerini büyütmesi öngörülmektedir. "Bugün Türkiye'de (1962) yılda 300 gün ve 8 saat üzerinden 15 beygirgücüne kadar güçte, yüzde 80'i yerli olmak üzere 900 dizel motor imal kapasitesi vardır. Ayrıca, yurt içinde yapılan bazı parçalar ithal edilenlerle birleştirilerek tüm motor yapılmaktadır. Bunların dışında içten patlamalı motor ihtiyacı ithal yoluyla karşılanmaktadır" (323).

Birinci Planda Bilim Politikasına İlişkin Yaklaşımlar ve Kararlar

Türkiye'de bilim ve teknoloji politikası kavramının uygulamaya resmen taşınması ve Birinci Kalkınma Planı'nın bilim politikasına yol açıcı işlevi üzerinde Onuncu Bölüm'de kısaca durmuş ve planın yaklaşımını ele almıştık. Ancak, 4 noktada toplanan araştırma ile ilgili mesele ve tedbirler, ülkenin ilk operasyonel bilim politikası metni olarak burada bir kez daha ele alınmaya değer:

1. Araştırma İçin Gerekli Ortamın Yaratılması
Türkiye'de araştırmanın yeri ve değeri, buna en fazla ihtiyaç duyan çevrelerde dahi gerektiği kadar anlaşılmamıştır. Oysa, bu konudaki bütün davranışların temeli böyle bir anlayışın yaratılmasıdır. Bu bakımdan alınacak tedbirler şunlardır:

Bilim adamları ve araştırıcıların seçimlerinde ve kendilerine bu unvanların verilişinde son derece titiz davranılarak bu çevrelerin en yetkililerden meydana gelmesi sağlanacaktır.

Bu çevrelere gerekli maddi imkânlar verilecektir.

Bu çevrelerin elde ettikleri bulgu ve kanılar bütün kaygı ve ön yargılardan üstün tutularak araştırma hürriyeti ve araştırmaya saygı esasına dayanan manevi ortam kurulacaktır.

2. Araştırmanın Teşkilatlanması
Araştırma çalışmalarının geliştirilmesi ile ilgili olarak ele alınacak en önemli mesele, bugün çok dağınık durumda olan araştırma organı ve çalışmalarını düzenleyici, işbirliğine sokucu ve teşvik edici bir düzenin bulunmamasıdır. Bunun için Türkiye'de sosyal ve müspet bilimler alanlariyle teknolojide yapılacak her çeşit araştırma konusunda politikaya yön vermek ve işbirliğini sağlamak üzere gerekli tedbirler alınacaktır.

"Tabii bilimlerde temel ve uygulamalı araştırmaları teşkilatlandırmak, bunlar arasında işbirliğini sağlamak ve araştırma yapmayı teşvik etmek üzere bir Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurulu kurulacaktır... Kurul araştırmaların plan hedeflerini gerçekleştirecek alanlara yönelmesinde ve buna göre öncelik almasında yardımcı olacaktır. Ayrıca, özellikle uzun süreli devlet planlaması için gerekli araştırmalara öncelik verecek olan bir Sosyal ve İktisadi Araştırma Enstitüsü kurulacaktır."

3. Personel Yetiştirme
Araştırma çalışmalarının gelişmemiş olmasının en önemli sebeplerinden birisi de, gereken sayı ve seviyede araştırıcı personelin yetiştirilmemiş olmasıdır. Araştırma personeli yetiştirilmesi uzun zaman gerektirdiğinden derhal ve geniş personel yetiştirilmesine başlanacaktır...Bundan başka yüksek öğretim hedeflerinin gerçekleşmesi için gerekli öğretmen ihtiyacını karşılamak üzere plan döneminde 3000 kadar yüksek öğretim yapmış elemanın müsabaka ile seçilerek yurt dışında yetiştirilmesi sağlanacaktır.

4. Kuruluş ve Donatım
a. Kuruluş ve donatım yatırımlarına başlanması ve bitirilmesi, personel yetiştirilmesi ile ayarlı hale getirilecektir.

b. İç ve dış temel bilimsel yayınların kolay ve bolca bulunabileceği kitaplıklar öncelikle kurulacaktır.

c. En yeni bilimsel gelişmeleri yayan her çeşit yayım ve seminer çalışmaları ve milletlerarası toplantı tutanaklarının zaman kaybetmeden getirilerek ilgililere duyurulması sağlanacaktır.

d. Araştırma seviyesinin yükseltilmesi amacıyla seviyeli bilim yayımlarının dilimize çevrilmesi için gerekli tedbirler alınacaktır (Birinci Plan, 466-7).

Birinci Planın "Ana İlkeler" kesiminde referans verdiği anket yoluyla kamu sektörü ve yükseköğretim kurumlarında yapılan Türkiye'nin ilk Ar-Ge envanteri, bugünkü 'a la Frascati' kavram ve kalıpların henüz geliştirildiği bir aşamada, genel tanımlardan hareket edilerek bu plan için yapılmıştır. Ülkenin ilk Ar-Ge göstergeleri olarak değer taşıyan bu Ar-Ge verileri özetle şöyledir:

TABLO 12.1

Kamu Sektöründe Araştırma Personeli (1961)

	Mühendislik (Teknik)	Tarım	Temel Bilimler ve Tıp	Sosyal	Toplam
Araştırıcı	277	662	138	173	1250
Yardımcı Per.	332	200	30	102	664
Toplam	609	862	168	275	1914

Kaynak: I. Plan; 464, Tablo 366.

TABLO 12.2

Kamu Sektöründe Araştırma Giderleri (1961)

	(Milyon Tl.)	(% Dağılım)
Sosyal Bilimler	27.1	22.6
Tarım	33.3	27.7
Bayındırlık	11.8	9.8
Sağlık	0.8	0.7
Maden ve Elektrik	46.0	38.3
Diğer	1.0	0.9
Toplam	120.0	100.0

Kaynak: I. Plan; 464, Tablo 367.

Yükseköğretim kurumlarında, 'araştırmayla uğraşabilecek' eleman sayısı 3750, bu kurumların araştırmaya ayırdıkları para 59 milyon TL olup, henüz bu faaliyet aşamasına gelmemiş veya taranmamış özel sektör (BE) hariç, Türkiye'nin 1961 Ar-Ge harcamaları (GERD) 179 milyon TL olarak hesap edilmiştir. (Bu değerler, o günkü dolar kuruyla 17 milyon dolar kadardır). 1969 yılının Türkiye GNP'si ile oranlandığında on binde 36 (% 036) değeriyle tarihsel gelişme çizgisindeki yerine de oturmaktadır. Üç yıl sonra, yeni kurulan TÜBİTAK'ın 1964 yılı için *Frascati El Kitabı*'nın ilk versiyon tanım ve metodunu kullanarak yaptığı envanter de yaklaşık aynı sonuçları verecektir. Bu verilerin yanı sıra, birinci planın araştırma hedefleri ve giderleri şöyledir:

TABLO 12.3

Birinci Planın Kamu Sektörü Araştırma Personeli İhtiyacı 1963-67

	Mühendislik (Teknik)	Tarım	Temel Bilimler ve Tıp	Sosyal Bilimler	Diğer	Toplam
Araştırıcı	442	162	519	252	527	1902
Yardımcı Per.	70	2	44	100	1212	1428
Toplam	**512**	**164**	**563**	**352**	**1739**	**3330**

Kaynak: I. Plan; 465, Tablo 368.

TABLO 12.4
Beş Yıllık Kamu Araştırma Giderleri Hedefi 1963-67

	(Milyon TL.)	(% Dağılım)
Bilimsel ve Teknolojik Genel Araştırmalar	170.0	14.9
Sosyal ve İktisadi Araştırmalar	225.6	19.7
Sektör Programlarında Belirtilen Araştırmalar	764.4	65.4
Toplam	1.142.0	100.0

Kaynak: Birinci Plan, 466, Tablo 369.

Kamu araştırma personeli sayısında 1964'te mevcut 465 kişinin, üç misli artarak plan dönemi sonunda 1400'ü geçmesi öngörülmektedir. Yüksek öğrenim için 5 yıllık dönemde 310 milyon TL ayrılmış; 5 yılda 3000 kişinin yurt dışında doktora yapması öngörülmüştür. Bu hedefler o zaman için çok iddialı bulunmuştu. Araştırmaya 5 yıl içinde yılda ortalama 300 milyon TL'den yaklaşık 1,5 milyar TL'lik bir fon ayrılması (resmi kurdan 30 milyon dolar ki, 1961 yılında ülkenin ihracatı 346 milyon dolar, ithalatı ise 510 milyon dolardır), Ar-Ge harcamalarını kısa bir zamanda bir misli katlayıp, 1961 GSMH'sını % 0.5 ila % 1 arasında bir yere (% 0.6) getirmektedir. Bu hedef, ileride görüleceği gibi, 1983'ten 1993'e değin resmen varılmaya çalışılan gayri safi Ar-Ge harcamalarının % 1'ine ulaşma hedefinin en az yarısının, daha 30 yıl önce düşünülüp birinci plan sonunda gerçekleşebileceği şeklinde bir uzgörünün ürünü sayılmalıdır. Bu hedef, yani GERD'in GSMH'nın % 0.6'sı düzeyine çıkması ancak 30 yıl sonra 1993 yılında gerçekleşmiştir.

Türkiye'nin 5 yılda 3000 öğrenciyi dışarıda yetiştirme hedefi, 30-40 yıl sonra bile plan hedeflerine koyulamazken, Ar-Ge faaliyetinde böyle bir iddia ile yola çıkılması şimdi çok şaşırtıcı bir iyimserlik ürünü gibi görünüyor. Ancak, bilim ve teknolojinin insan toplum meselelerini çözebileceği şeklindeki Aydınlanma felsefesi inancının 20. yüzyıl pratiğine dönüştüğü bilim politikası, kalkınmanın altın çağında (1950-1975), iktisadi planlama tekniklerini kullanan Türkiye gibi gelişen ülkelere böyle bir güç ve umut verebiliyordu. Bu açıdan, birinci planın belki en önemli kararı, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) yanında, bir bilim politikası hazırlamak ve düşünülen önlemleri çok daha kapsamlı biçimde uygulamak için bir bilim politikası örgütü kurmaktır.

İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-72)

İkinci Plandaki Teknoloji ve Üretim Düzeyi

Bu plan Başbakan olarak Süleyman Demirel'in ilk planı olup, DPT Müsteşarı olan Turgut Özal'ın sorumluluğunda hazırlanmıştır. Yine % 7'lik bir kalkınma hızıyla sanayi sektörünün payının % 25.5'ten % 30.7'ye yükselmesi öngörülmüştür. İmalat sanayiinin, eskilere ilave olarak 11 yeni alt sektör kazandığı görülüyor. Bunlar orman ürünleri, basım, deri ve deri mamulleri, petrol ürünleri, demirden başka metaller, tarım aletleri ve makineleri, elektronik, karayolları taşıtları imalatı, demiryolu taşıtları, gemi inşaatı, uçak imalatı ve onarımıdır.

Bu planla ilk kez büyük yatırım teşvikleri sistemi getirilmiş ve yönetimi de DPT'ye verilmiştir. "Son yıllarda sanayileşme konusunda önemli gelişmeler kaydedilmesine rağmen, dünyada hızla gelişen üretim teknolojileri Türkiye'de yeterli ölçüde izlenememekte ve değerlendirilememektedir. İkinci plan dönemimde teknoloji sorunlarının bilinçli ve sistematik olarak ele alınması ve uygulamalı araştırmalara başlanması programlanmıştır." (367)

Plana yeni giren alt sektörlere bakarsak, orman ürünleri sanayiinde "teknolojik gelişmeleri izleyen, araştıran kuruluş yoktur" (398). "Basım sanayi, ikinci plan yatırımları, özellikle ambalaj baskıları, elektronik hesap makineleri için [punch] kartlar ve basılı eğitim malzemeleri ile okul defteri imalatını sağlayacak tesislerin kurulmasına yönelecektir" (410). "Kaliteli mamul deri üretimi için gerekli özellikteki ham deri, hastalıklar, zedelenmeler, hatalı yüzmeler, yetersiz muhafaza yüzünden yeterli miktarda temin edilememektedir. Sanayideki teknik eleman ve teknolojik bilgi noksanlığı kaliteli mamul deri üretimini kısıtlayan diğer önemli bir sebeptir" (414). Bu dönemde Karadeniz bakırları (Samsun) ve alüminyum (Seydişehir) tesisleri programa alınmıştır. Bir tarım ülkesinde tarım alet ve makinesinin önemi açıktır. "Traktör montajında –fiilen üretim yapan 4 tesiste– % 55 gibi büyük oranda ithal malı girdisi kullanılmaktadır. Bu bakımdan traktör arzı kısıtlı ve kontrollüdür. Birinci Plan döneminin son iki yılında yurt içinde biçerdöver üretimine başlanmış, 1967'de 50 tane üretilmesi planlanmıştır. Bu üretimde % 40 döviz tasarruf oranına ulaşılmıştır" (497). Türkiye bu planda elektronik sanayiinin dayanıklı tüketim mallarından (radyo, çünkü daha TV girmemiştir) elektronik cihaz imalatına yönelmesini ve bu alanda araştırmaların yoğunlaşmasını öngörerek, devre elemanlarının üretimini teşvike karar vermiştir. Elektronik devre elemanları (yonga) üretimi için yapılan tesisler (TESTAŞ), ileride görüleceği gibi bir türlü başarıya ulaşamamıştır.

Türkiye, 1967'de ilk (montaj) yerli otosunu (Anadol) üretmişse de, henüz ithal parçalara bağlı bir kapasiteyle, taşıt ithalinin yasaklandığı ekonomide talep karşılanamamaktadır. Büyük ölçekli üretim yerine, parça ve marka sayısını azaltma yolunda önlemler alınmıştır. Plandaki tespite göre 1965'te kamyonda 79, otobüste 44 ve otomobilde 53 değişik marka vardır; modeller sayılmamıştır (516); 40 yıl önceki durum budur. Yaklaşık yüz yıl önce trenle tanışan Türkiye'de "ilk lokomotif imalatı 1961 yılında tamamlanan mevcut lokomotif tiplerine uygun iki adet büyük buhar lokomotifi" yapılmasıdır. Lisans altında 50 dizel lokomotif imali projesi henüz gerçekleşmemiştir (520). Emek yoğun bir teknik olan gemi inşasında 6.000 DWT üstüne çıkılamamakta, yerli imalat daha çok 1.000 DWT altındaki talebi karşılamaktadır. Gemi motorları üretimi henüz sözkonusu değildir. Uçak sanayinde ise, sivil ve askerî uçakların bakım ve onarım aşaması yaşanmaktadır.

İkinci Planda Bilim Politikasına İlişkin Yaklaşımlar ve Kararlar

İkinci Plan, bilim politikasında daha büyük hedefler koymamakla birlikte iddialı olmayı da bırakmamıştır. İkinci Beş Yıllık Plan'da araştırmaya 3.215 milyon TL tahsis edilerek, plan dönemi sonunda GERD'in % 0.6'ya çıkarılması öngörülmüştür. Birinci plan başında % 0.4 olan ve %

0.6 olması istenen Ar-Ge harcama hedefinin bu dönem içinde gerçekleşmediği, bu hedefin tekrar konulmasından anlaşılmaktadır. Bunun sebebi, araştırma harcamalarının büyük bir kısmının kamu sektöründe yapılması, üniversiteler ile sanayi ve kamu sektörü arasında yeterli işbirliğinin geliştirilememiş olmasıdır. Araştırma birimlerinin bağlı olduğu kuruluşlarda genellikle araştırmanın önemi yeterince anlaşılamamıştır. Araştırma personeli araştırma dışında öğretim ve danışmanlık gibi görevlerle aşırı derecede yüklüdür. Yüksek kapasiteli araştırıcı yetiştirilmesi için özel imkânlar yoktur. Araştırmalar çoğunlukla uygulamaya aktarılamamakta, değerlendirilmemekte, mevcut araştırma malzemesi etkili kullanılmamaktadır. Özel sektörde araştırma çabaları genellikle kalite kontrolü ve testleri ile sınırlı kalmaktadır. Kuruluşlar araştırma harcamalarını finanse edecek güçte olmadıkları gibi bugünkü üretim ve kalite seviyesi ile de kâr edebildiklerinden araştırmaya önem vermemektedirler.

İkinci Plan, bir bilim politikası organı olarak TÜBİTAK'a temel bir görev veren ilk plandır. İkinci Plan'ın ve daha sonraki planların, daha genel ifade ile 1990'lar başına kadar, uzun bir süre için, Türkiye'nin bilim ve teknoloji politikalarındaki stratejik tercihi de şu ifadelerle ortaya çıkmaktadır: "1968-1972 döneminde bilim ve araştırma ihtiyaçlarını karşılayabilmek için sınırlı olan araştırma kaynakları verimli bir şekilde kullanılacak ve kaynak tahsisinde çeşitli alternatifler arasında en uygun seçim yapılacaktır... İktisadi kalkınma ve sosyal gelişmenin gereği olarak, yatırım ve işletme maliyetini en düşük, hasılayı en yüksek yapmaya yönelen teknoloji, organizasyon ve kontrol araştırmalarına ağırlık verilecektir... İktisadi, sosyal ve teknik bütün araştırma konuları arasındaki ilişkileri ve haberleşmeyi sağlamak için DPT, üniversiteler, TÜBİTAK ile devamlı işbirliği yapacaktır... TÜBİTAK çalışmalarını kalkınma planının ekonomik ve sosyal hedeflerini gerçekleştirecek ve hızlandıracak araştırmalara öncelik vererek yoğunlaştıracak, bu amaçla DPT ile devamlı ilişki kuracaktır. Kamu sektöründe araştırma faaliyetlerine giden harcamalar araştırma fonları olarak tanımlanacak, araştırma harcamaları yatırım harcaması olarak değerlendirilecek ve bütün kamu kuruluşlarının araştırma fonları ile desteklenecek araştırmaları araştırmanın amacını, kapsamını, süresini ve diğer özelliklerini ayrıntılı olarak ortaya koyan projeler olarak belirtilecektir." Bu cümleler, kuruma açık biçimde stratejik bir görev yüklüyor ve kalkınma planının birinci türevi olarak bir hedefler seti getiriyor. Başka deyişle, planın, ekonomik ve sosyal hedeflerini veri alarak buradan bir Ar-Ge programı üretmesini öneriyor. Ayrıca, proje bazında, ulusal Ar-Ge bütçesinin ilk tanımları sayılacak bir yaklaşımla, kamu Ar-Ge harcamalarını bir sistematik içinde görmek istiyor. Bu yaklaşım önemli bir adımdır.

Planda TÜBİTAK'a, "özel sektörün araştırma yapmaya, yaptırmaya veya araştırma birimleri kurmaya özendirilmesi, bilimsel araştırma sonuçlarının uygulayıcılara ve halka duyurulmasının desteklenmesi faaliyetinde önderlik etmek" yükümlüğü verilmiştir. Bunun için de "kurulma hazırlıkları yapılan Sanayi Araştırmaları Enstitüsü'nde (ileride TÜBİTAK, MAM olacak), temel araştırmalar bölümünün geliştirilmesini uzun süreli bir programa bağlanacak, sanayi araştırmaları bölümünü planlı kalkınmanın gereklerine ve önceliklerine uyarak hızla geliştirecektir. Verimin artırılmasına doğrudan doğruya katkısı olan ve katkısı ölçülemeyen, fakat iktisadi büyüme-

ye katkısı olan ve sosyal gelişmenin özelliklerini ortaya çıkaran, iktisadi ve sosyal konularda isabetli ve zamanında karar almaya hizmet eden, kararların uygulanışında etkenliği artıran araştırmalar desteklenecektir." Kısaca ifade edilirse, bu strateji, temel araştırmalar yerine, uygulamaya, pratik sorunlara dönük, kısa dönemde sonuç alınacak geliştirme tipinde araştırma faaliyetine ağırlık vermektedir. Ancak bu strateji, yeni kurulan sanayinin yerli teknoloji talebinin doğmaması nedeniyle hedefine ulaşamamış, araştırmaların ağırlığı, üniversite tipi temel araştırmalara kaymıştır. Bu nokta üzerinde ilerde daha da durulacaktır.

Bunun sonucu olarak TÜBİTAK, ülkenin en büyük sanayi araştırmaları merkezinin temellerini (Gebze'de) bu dönemde atacak, kendi içinde de bir Uygulayıcılarla İlişkiler Ünitesi kuracaktır. Yine, ikinci planın tedbirleri arasında yer alan TÜBİTAK Dokümantasyon Merkezi de (TÜRDOK) bu aşamada kurulmuştur. Bu konulara Onuncu Bölüm'de değinilmiştir.

Aynı şekilde, 3.000 araştırma elemanı yetiştirme hedefinin de gerçekleşmediği ve birinci plan döneminde sadece 500 kişinin yurt dışına gönderilebildiği, planın eğitim bölümünde yer alan "yeniden 3000 kişinin öğretim üyesi yetiştirilmek üzere yurt dışına gönderilmesine çalışılacağı" ifadesinden anlaşılmaktadır. "İkinci plan döneminde araştırıcı sayısının 3.500'den 5.000'e çıkarılması öngörülmektedir. Bu sayının beşte ikisinin kamu araştırma personeli olduğu anlaşılmaktadır. Bu dönemdeki üniversite personelinin takviyesi için ayrıca yurt içinde temel bilim dallarında araştırıcı ve öğretim üyesi olmak üzere TÜBİTAK'ın işbirliği ile 2000 kişiye burs verilmesi kararlaştırılmıştır (doktora sonrası düzeyde araştırma için). Çünkü, temel araştırmaların memleketimizin bilimsel ve kültürel gelişmesindeki önemi açıktır. Bu tip araştırmaların uzun sürede sonuç verebilme özelliği, gelişme için büyük çabalar içinde bulunan Türkiye'de gelişme döneminin başlarında temel araştırma faaliyetlerine ayrılan kaynakları sınırlı tutmayı zorunlu kılmaktadır. Öte yandan bu alandaki insan gücü sınırlıdır ve araştırma faaliyetinin gelişmesini kısıtlamaktadır. Bu konudaki boşluk milletlerarası bilimsel işbirliğiyle doldurulacak, sınırlı kaynaklar iktisadi kalkınma ve sosyal gelişmenin gerektirdiği araştırmalarda yoğunlaştırılacaktır. İlerideki yıllarda temel araştırmalar üzerinde yapılacak geniş çapta çalışmaları yürütecek araştırıcı insan gücünü yetiştirmeye bu dönemde ağırlık verilecektir. Programın uygulamasını güçleştiren mevzuat, bu arada 1416 sayılı kanun da değiştirilecektir."[2]

Sadece üniversite araştırmaları için değil, araştırma fikrinin temelden geliştirilmesi amacıyla da "ilköğretimden itibaren bütün eğitim kademelerinin öğretim programlarında, öğrencilerin araştırma kabiliyetlerini geliştirecek ve öğrencilere bilim alanındaki gelişmelerin öğretilmesini sağlayacak değişiklikler yapılacaktır. TÜBİTAK üniversitelerin temel araştırmalarını destekleyecek ve üniversitelerin kurumla işbirliği teşvik edilecektir. Araştırma çalışmaları için gerekli olan kitaplıkların ve laboratuvarların geliştirilmesi, bilim adamlarının ayrım yapılmadan hizmetinde bulundurulması sağlanacaktır."

Üniversitelerdeki araştırma faaliyetini geliştirmek için ikinci planda şu tedbir yer almıştır:

2 1416 sayılı 'Ecnebi Memleketlere Gönderilecek Talebe Hakkında Kanun', TBMM'de 8 Nisan 1929'da kabul edilmiş; 16 Nisan 1929 tarihinde yayımlanarak yürürlüğe girmiştir ve hâlâ (2005 yılında) yürürlüktedir.

"Yükseköğretimde öğretim üyeleri ve yardımcılarının, zamanlarını öğretim ve araştırmaya ayırabilmelerini sağlayacak bir ücret ve araştırma finansman sistemi uygulanacaktır. Araştırmaların sadece akademik terfilerle sınırlı kalmasını önleyen araştırma finansman yolları uygulanacaktır." Bu yaklaşım, çeyrek yüzyıl sonra, 1993'te, TÜBİTAK'ın Uluslararası Bilimsel Yayınları Teşvik Programı ile bir miktar hayata geçirilmişse de, ücretler reel olarak hiçbir zaman bir akademisyeni tamamen üniversite içindeki araştırmalarına bağlayacak ve ikinci işler aratmayacak bir düzeye gelememiştir.

"Özellikle uzun süreli iktisadi ve sosyal kararların alınmasına yardımcı olan araştırmalara öncelik verecek ve Türkiye'nin iktisadi ve sosyal yapısını daha iyi tanıma imkânı yaratacak araştırmalar yapacak, düzenleyecek ve bu alanda işbirliği sağlayacak Türkiye İktisadi ve Sosyal Araştırma Kurumu (TİSAK) kurulacaktır." Birinci planda kurulması öngörülen fakat bir türlü kurulamayan TÜBİTAK'ın ikizi bu kurumun DPT, TÜBİTAK ve TODAİE ile (Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü) sıkı işbirliği içinde çalışması istenmektedir. Bu yaklaşım, sosyal bilimlerin diğer bilimlerle bütünleşik niteliğini ve toplumsal yararını ortaya koyması bakımından önemlidir. Ancak, bu yaklaşıma ve iki kuşak geçmesine rağmen bu kurum, daha sonraki adıyla Türkiye Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Kurumu (TESAK), 2000'lerin başında da kurulamamıştır.

Üçüncü Beş Yıllık Plan Dönemi (1973-77)

Üçüncü Plandaki Teknoloji ve Üretim Düzeyi

Tüm planlar içinde en hacimlisi olan Üçüncü Plan, bir yarı darbenin (12 Mart 1971) Başbakanı Ferit Melen imzasıyla yayınlandı ancak, uygulamada (ve aslında içeriğinde de) Demirel'in planı oldu. Planın önsözünde, on yıl önce, planlı dönem başında 1963'te Avrupa Ekonomik Topluluğu ile imzalanan Ankara Anlaşması ile yönümüzü belirlediğimiz ve 1971'de imzalanan katma protokol gereği 22 yıl sonra da (1995'te) AET ile gümrük birliğini gerçekleştireceğimiz bir geçiş döneminin içinde olduğumuz hatırlatılıp, "ortaya çıkan yeni gelişmeler ve zorunluluklar, üçüncü planımızı, 1962 yılında kabul edilen 15 yıllık perspektife ve stratejiye dayandırmanın mümkün olmadığını göstermektedir" denmektedir. Yeni perspektife göre, "Türkiye'nin milli geliri içinde bugünkü % 23 civarında olan sanayin payı % 40'a yaklaşmalı, tarım gelirinin payı % 28'den 10'a inmelidir. Ayrıca, sanayi sektöründe çalışanların oranı % 11'den 22'ye ulaşmalı; tarımda çalışanların payı % 60'lardan 20'lere düşmelidir... gayri safi yurt içi hasıla önümüzdeki 22 yıllık geçiş döneminde yılda ortalama % 9 artmalıdır. (% 7 hızdan % 9'a çıkış ve bunun uzun süreli olması, ancak, 1990'lar Çin kalkınmasında görülecek büyük bir sıçramadır). Sanayi gelirinde birinci ve ikinci planlarda kabul edilen % 12 artış hızı... önümüzdeki 22 yılda mutlaka gerçekleştirilmeli... ara ve yatırım malları sanayi artış hızı yılda ortalama % 14 olmalıdır."

İlk kez bu planda, imalat sektöründe, kesin biçimde bir ayrım yapılamadığı için "genel olarak tüketim, ara ve yatırım malları" şeklinde bir ayrım çıkmıştır. Temel ilkelerden biri şudur: "Özellikle ileri teknoloji gerektiren ara ve yatırım malı sanayilerinin belirli bir gelişme süresince ra-

kip ithalata karşı korunması ve teşviki esastır" (296). Bu ilke, ilk bakışta pek doğru görünse de, Ar-Ge yapmayan bir ekonomide üretim teknolojisi ancak ithalat veya teknoloji transferiyle öğrenilebilir. Acaba, bu basit cümlenin arkasındaki 1930'lardan kalma kendine yeterlik ve ithal ikamesi ('path dependence' örneği!) paradigması mı bugünkü teknolojik geriliğin ipucu olmaktadır?

Bunun hemen arkasından "Bu amaca dönük çalışmalarla, transfer edilen teknolojilerin adaptasyonu, yeni teknolojilerin izlenmesi, bunların uygulanması ve geliştirilmesi için merkezi araştırma ve geliştirme ünite ve laboratuarları ile kurulu sanayiler arasında işbirliği sağlanacak, ayrıca büyük sanayi kuruluşları bu amaçlara yönelen birimleri de kendi bünyelerinde oluşturacaklardır" cümlesi yer alıyor ki, bu da politika olarak merkezi bir Ar-Ge ünitesinin (örneğin yeni kurulan MAM'ın) her sanayi için talebe bakılmadan üretim teknolojileri vermesi gibi arza dayalı bir teknoloji üretim modelini akla getiriyor. Bir tür Sovyet modeli teknoloji yaratımının Türkiye'de gerçekleşemeyeceği, hatta gerçekleşse bile uygulanmasının, yani gerçek üreticilerin bunları benimsemesinin mümkün olmayacağı açıktır.

Türkiye'de Teknik İnsan Gücünün Gelişmesi, 1960-1970

Üçüncü Plan'da, ilk iki planın, yani on yılın bir değerlendirmesi yapılmaktadır. Artık ilk plandaki gibi temel veri kıtlığı değil, bir anlamda bolluğu söz konusudur. (Üçüncü Plan 1048 sayfalık hacmiyle en büyük plan dokümanıdır. Daha sonraki planlarda hacimler giderek küçülecek, veri tabanı diğer metinlere dağıtılacaktır). Üçüncü Plan'da on yıllık teknik insan gücü gelişmesini de görmek mümkün olmaktadır.

Bu tür insangücü planlaması doğrudan bilim politikası alanına girmese bile, bu alanla yakından ilişkili bir süreç sayılmaktadır. Türkiye'nin giderek bilim ve teknoloji sorunlarını kompleks bir politika planlaması sürecine doğru getirdiği anlaşılmaktadır. Hangi teknolojileri kullanabileceğiniz ve bunlara bir katkı yapıp yapamayacağınız, bu verilerden anlaşılabilir. Anlaşılacağı gibi on yıl içinde mühendis, teknisyen ve kalifiye işçi sayıları % 100 dolayında artmıştır. Sağlık alanında da benzer bir artış gözlenmektedir.

Daha ilginç bir planlama örneği insan gücü tahminlerinde görülmektedir. İnsan gücü planlaması denilebilecek bir yaklaşımla, üçüncü plandan altıncı plan dönemi sonuna kadar, ülkenin teknik insan gücü arzı, talebi ve açığı (fazlası) tahmin edilerek tablolaştırılmıştır. Bir anlamda, **Tablo 546**, 1972 yılından altıncı plan dönemi sonuna kadar (1992) bu alanda ayrıntılı bir talep projeksiyonu yapmıştır. Doğal olarak, eğer bu bir egzersiz değilse, ortaöğretimden yükseköğretime değin tüm kademelerde, eğitim sisteminin buna göre örgütlenmesi veya ayarlanması gerekirken, bu noktada tam bir uyum olduğu söylenemez.

Yine de, 1973 Üniversite Kanunu ile yükseköğretimin belli bir yaygınlık kazandığı görülmektedir. Bu gelişmeye Dokuzuncu Bölüm'de değinmiştik. Ancak şunu da kabul etmek gerekir ki, belli bir (sabit) teknoloji ve büyüme hızının türevi olarak yapılan talep projeksiyonlarında, dönem uzadıkça tahmin güçleşmekte, hele teknolojiler hızla değişip (Schumpeter'in yaratıcı tahrip süreci) sektörlerin büyüme hızları hatta mevcudiyetleri bile çok belirsiz hale geldikçe, kalifiye in-

TABLO 12.5
Türkiye'de Teknik İnsan Gücünün Sayısal Gelişmesi

Meslek Grupları	1960	1965	1970
Mühendisler	15.461	17.792	31.401
İnşaat Müh. ve Mimar	4.168	5.552	12.469
Makine Müh.	1.866	2.550	5.101
Elektrik ve Elektronik	907	1.515	2.494
Maden ve Metalürji	660	773	1.474
Kimya	984	914	3.174
Harita	1.023	1.386	2.721
Diğer Mühendisler	5.853	5.102	3.968
Teknisyenler	27.056	37.417	54.753
Tarım (Müh. Vet., Teknis.)	5.555	8.957	17.923
Kalifiye işçiler	998.902	1.235.391	1.831.110

Kaynak: Üçüncü Plan, s. 694, Tablo 534'ten.

san gücünün nitelik ve niceliklerini görmek olanaksız hale gelmektedir.

Toplam Verimlilik Kavramı Plana Giriyor

"Teknolojik gelişmeye en fazla duyarlı olan değişkenler istihdam, işgücü verimliliği ve yapısıdır" (s. 681). Türkiye'de toplam faktör verimliliği hakkında ilk resmi veriler bu planda ortaya konmuştur. Bunların hesaplanma yöntemleri hakkında fazla bir bilgimiz yoksa da, basit bir şekilde, sektörlerin katma değeri ile çalışan sayısı bölünerek elde edildiğini tahmin edebiliriz. Üçüncü Plan'ın bilim ve teknolojiye daha geniş bir açıdan bakmasının nedenleri, iktisat teorisindeki toplam faktör verimliliği tartışmalarının ve bu alandaki ölçümlerin Türkiye'yi de etkileyecek bir düzeye gelmesidir.[3] DPT tarafından, "verimliliğin işgücü girdisi başına üretim olduğu varsayımı ile imalat alt sektörlerinde on ve daha çok işçi çalıştıran işyerleri için yapılan bir çalışmada", tütün, taşıt lastik ve petrolde oldukça yüksek verimlilik artışları saptanmıştır.

Bunun yanında temel metaller, makine, elektrik gibi ağır sanayi sektörlerinde gelişme nispeten ağır olmuştur. Bunun nedeni, verimlilik artışı görülen sektörlerde yeni teknoloji ile işçi başına sermaye yoğunluğu yüksek yatırım yapılması ve diğerlerinde ise birinci blan döneminde henüz büyük yatırımlara gidilmemesidir. Makine, elektrik ve baz metallerdeki yatırım ve üretim faaliyetleri daha sonraki planlara kaymıştır.

Bu arada ölçeklerin dünya standartlarında olmasa bile verimliliği artıracak biçimde büyümeye başladığı da kaydedilmelidir: "İmalat sanayiinde, 1967 yılı itibariyle çalıştırılan işçi sayısına göre işletme büyüklüğü ortalama 36.4 kişi olup aynı yılda tüketim malları sanayilerinde ortalama büyüklük 47.6; ara mallarında 30.0 ve yatırım mallarında 24,4 kişidir. 1970 değerleri imalat sanayi topla-

3 ABD ve diğer gelişmiş ülke ekonomileri için yapılan Solow'cu ve Denison'cu toplam verimlilik ölçümleri teknik ilerlemenin büyüme hızındaki önemli payını ortaya koymuştu. Bkz: Birinci Bölüm.

TABLO 12.6
Birinci Plan Döneminde (1963-67) İmalat Alt Sektörlerinde Verimlilik Artışı
(Yıllık Ortalama İşgücü Verimliliği)

Sektörler	Değişme % olarak
Gıda	2.4
İçki	4.2
Tütün	9.2
Dokuma+Giyim	2.8
Orman ürünleri+Mobilya	1.3
Kâğıt+Basım	2.7
Deri+Kösele	0.0
Lastik+Kauçuk	13.7
Kimya	3.8
Petrol	5.4
Temel Metaller	1.0
Madeni Eşya	1.5
Makine	-2.0
Elektrikli makine	-0.2
Taşıt	9.9

Kaynak: DPT Üçüncü Plan, Tablo 533, s. 682.

ınında 43.0, tüketim mallarında 57.0, ara mallarda 41.0 ve yatırım mallarında 32.0 olmuştur." Görüldüğü gibi, büyük ölçeklerle çalışılan yatırım malları sanayiinde çok küçük bir ölçek mevcuttur. Bu da ana teknolojilerin üretildiği bir sektörün, tam anlamıyla bir yatırım malları üreten işlev taşımadığını, teknoloji üretme kapasitesine sahip olmadığını gösterir. Bu sektör Üçüncü Plan dönemi sonunda ve Dördüncü dönemin başlarında bir miktar ilerleme kaydetmişken, yeni liberal iktisat politikalarıyla doğal sıçramasını gerçekleştirememiş, teknoloji üretme aşamasına bir geçiş yapamamıştır.

Üçüncü Plandaki Bilim-Teknoloji Politikasına İlişkin Yaklaşım ve Kararlar

Üçüncü Planın araştırıcılara ilişkin verileri şöyledir: "Sosyal bilimler dışı alanlardaki (potansiyel) araştırıcı sayısı 5.750 dolayındadır. Bunların % 10'u temel bilimler, % 38'i tıp, % 26'sı tarım, % 22'si mühendislik ve % 4'ü diğer alanlardadır. 1700 civarındaki sosyal bilim araştırıcısının % 66'sı üniversite ve yüksek okullarda, % 28'i kamu kuruluşlarında ve % 6'sı özel kuruluşlarda bulunmaktadır." Dışarıya gönderilen 1181 öğrencinin bilim dallarına dağılım ise şöyledir: Sosyal bilimler % 20, iş idaresi % 27, tarım ve veterinerlik % 17, sağlık % 7, mühendislik % 12, temel bilimler % 10, diğerleri % 7.

Üçüncü Plan, bilim politikası bölümünde ilk iki planın bu alandaki performansını değerlendirip, yurt dışına öğretim için gönderilmesi planlanan 5000 öğrenci yerine 1181 kişi gönderilerek % 20 gerçekleşme oranına ulaşılmasını amaçlamış ve kamu Ar-Ge harcamalarının giderek düşmesi karşısında makro hedefler koymaktan kaçınmıştır. Sadece "yüksek nitelikli bilimsel tek-

nik ve araştırıcı insan gücünün yetiştirilmesi için yurt içi ve dışı lisansüstü öğretim imkânları ihtiyaçlara uygun biçimde düzenlenecek... temel bilimler ve mühendisliğin bazı dallarında öğretim üyesi ve araştırıcı yetiştirmek amacıyla lisansüstü eğitimdeki mevcut kapasite ihtiyaç oranında artırılacak... yurt dışı lisans eğitim olanakları, öncelikle üniversitelere öğretim üyesi yetiştirmek amacıyla yurt içinde eğitim olanağı bulunmayan veya sınırlı olan alanlarda kullanılacaktır. Yurt dışı eğitim olanaklarının dağıtımı merkezi bir örgütçe yapılacak" (s. 689) denmektedir.

Bu merkezi örgüt Üçüncü Plan'da tanımlanmadığı için veya o zamana kadar bu işleri Milli Eğitim Bakanlığı yaptığından, bu işi yine bu bakanlığın üstlenmesi düşünülmüştür. Fakat TÜBİTAK da Bakanlar Kurulu kararıyla 1965'ten itibaren dış bursların idaresine katılınca, sorumlu örgüt sayısı ikiye yükseldi. Daha sonra YÖK'le birlikte bu sistem üçlü bir yapıya dönüşmüştür. Ayrıca, ilk kez "yüksek nitelikli insan gücünün gelişmiş ülkelere göçü [brain drain] sorununa çözüm yolları" aranmış ve bu amaçla "istihdam, ücret politikası, araştırma ortamı ve çalışma koşulları gibi temel politikalar arasında tutarlılık sağlanması" (s. 689) gündeme getirilmiştir.

Üçüncü Planın bilim politikasına getirdiği başka ve önemli bir yaklaşım da, bu politikayı sadece araştırma faaliyetleri ve yüksek öğretimle sınırlı kalan dar anlamda yorumlamaktan öte, diğer politikalarla eşgüdümlü, teknoloji transferinden teknoloji seçimine değin birçok temel sorunu ilgilendiren daha geniş bir alana taşımasıdır. Üçüncü planın "Teknolojik Gelişme ve İnsan Gücü" başlığını taşıyan 11. bölümü, insan gücü verimliliği, bu alandaki örgütlenme ve sosyoekonomik ilişkiler açısından ele alınmıştır. Planın alt sektörlerinde "Yatırım ve Teknoloji", "Dış Ekonomik İlişkiler", "Özel Yabancı Sermaye Politikaları" bölümlerinde de, konularla ilgisi açısından teknolojik gelişme ve tercih sorunlarına yer verilmektedir. Bir anlamda, teknolojik unsurlar da içeren dar bilim politikası bilim ve teknoloji politikalarına doğru evrimleşmektedir.

Üçüncü Plan daha önceki iki plan dönemine ait eleştirisel bir tespit yapıyor: "Planlı dönemde, teknolojik gelişme ile kalkınma hedef ve amaçları, sosyal ve kültürel yapı, uluslararası ilişkiler ve yerli kaynaklar arasında bütünleyici bir ilişki kurulamamıştır. Bu alandaki uygulama fonksiyonunu üstlenmek durumunda olan Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı da, bu konuda henüz yeterince teşkilatlanmamıştır" (s. 681). Bu cümleden de anlaşılacağı gibi, ülkenin bilim politikası organı, zımni olarak, "henüz gelişme döneminde bulunan TÜBİTAK" (s. 683) sayılmakta, politikanın uygulaması ise bu bakanlığa bırakılmaktadır.

Teknoloji Seçimi ve Transferindeki İlkeler ve Politikalar

Üçüncü Planda, bir insan gücü planlaması anlayışı ortaya çıkarken, bilimsel ve teknolojik faaliyetlerde de daha ayrıntılı hedefler belirleniyor ve plan bu alanda kantitatif hedeflere yönelmiş görünüyor. "Teknoloji Politikası" başlıklı bölümde (s. 898-9) bazı açık teknoloji tercihleri vardır: "...Hızlı bir kalkınmanın sağlanmasında modern teknolojilerin uygulanması zorunlu görünmektedir. Üretimde maliyet ve kalite yönlerinden dış rekabetin önemli olduğu alanlarda, özellikle kimya, petro-kimya, makine imalat, madeni eşya ve demir dışı metaller sanayilerinde en ileri teknolojilerin kullanılması esastır. Ürün kalitesinde belli farklılıkların kabul edilebildiği konu-

lar ile üretim teknolojisinin bir gereği olarak gemi yapımı, inşaat, elektronik, orman ürünleri, toprak ve su işleri gibi alanlarda işgücü yoğun teknolojiler benimsenecektir. Kullanılacak teknolojilerin saptanmasında bu teknolojilerin ülke gereklerine cevap veren, plan önceliklerine dönük, yaşama düzeyinin iyileşmesine katkıda bulunacak, mevcut teknolojileri tamamlayıcı ve teknoloji düzeyini yükseltici nitelikte olmasına dikkat edilecektir... ithal edilen teknolojilerin ülke koşullarına uydurulabilir olması göz önünde tutulacaktır."

Aslında, bu düzenlemeler yapılmasa da, piyasa ekonomilerindeki teknoloji seçimleri ve transferleri kendiliğinden piyasa güçleri tarafından gerçekleştirilir. Türk planları, belki Japon modeline benzer bir yöntem tasarlamış fakat kuramamış olabilir.[4] Üçüncü Plan, teknoloji transferi konusunda şu tespitleri yapıyor: "Yabancı üretim süreçlerinde kullanılan ve uygulamayı etkileyen tüm bilgilerin yerli üretimde tekrarlanması ve bunun, kalkınmanın ekonomik ve sosyal hedefleri ile tutarlı olmasının sağlanması planlı bir yaklaşım gerektirmektedir. Teknoloji transferi... geniş ölçüde mikro düzeyde olmakta, halen belirli bir şekilde denetlenememektedir. Teknolojiyi ülke şartlarına göre uygulayacak vasıflı insan gücü yetersizliği nedeniyle Ar-Ge çalışmaları üretim ve hizmet birimlerinde istenen düzeye ulaşamamıştır." (paragraf 1351)

Yine de, planlar iki ayrı mekanizma ile teknoloji tercihlerini "sistematik olmayan" bir biçimde yapmaktadır. Bunlardan biri, plan metninde yer alan sektör ve alt sektörlere ait tedbirlerdir. Bunların bir kısmında açık teknoloji tercihleri yapılmıştır. Diğer teknoloji tercih mekanizması planlar çerçevesinde, yıllık programların uygulanması amacıyla çıkarılan "yatırımları, yabancı sermayeyi ve ihracatı teşvik kararnameleri" ile genelgelerle İthalat rejimindeki bazı maddelerdir. Bu metinlerde, özellikle yatırımları teşvik mevzuatında, alt sektör hatta imalat dalları bazında açık tercihler görülmektedir. Türkiye'nin bu dönemde tek kontrol edebildiği teknoloji transferi, o zamanlar daha yeni yaygınlaşan bilgisayarlar ve periferisi olmuştur.

Üçüncü Plan hızla büyüyen ve büyürken döviz kıtlığıyla karşılaşan ithal ikameci bir ekonominin, bu kıt faktörün harcamasını kontrol mantığı ile hareket etmekte, bu mantık bilim politikasına da yansımaktadır. Teknoloji transferinin, eski ve bilinen teknolojilerin yeniden girmesini önleyecek biçimde denetlenmesi, insan gücü yetiştirmede olduğu gibi, kaynak (döviz) israfını önlemek amacıyla da istenmektedir. Bu alanda işi piyasa güçlerine bırakmadan, deneme yanılma yöntemi yerine merkezi bir karar sistemine bağlama çabaları, bir anlamda dışarıda okutulacak öğrencilerin seçmelerinde başarılı olmuşsa da, ne KİT'lerde ne de özel sektörde, teknoloji transferinin denetiminde hiçbir zaman etkili olunamamıştır. Sadece birkaç spesifik alanda merkezi kontrol yapılabilmiştir. Bunlardan birisi yukarıda belirttiğimiz bilgisayar ithalidir.

Kıt kaynak ve kıt araştırma teçhizatı sorunu, o zamanlar (1970'ler) pahalı bir yatırım sa-

4 Freeman, Oldham, Turkcan, "Trends and Problems in World Trade and Development", TD/28/Supp.1, Paper for the Second Session of UNCTAD, New Delhi, India, 1 February 1968. V. Ch. "A Case Study of Japan" 1960'ların başındaki Japon teknoloji transferi yollarını ve miktarlarını araştırıyordu.

yılan ve resmi müsaade ile ithal edilen çeşitli bilgisayar alım ve kullanımına da yansımıştır.[5] Bilgisayar makineleri ve enformasyon teknolojisi, ilk kez üçüncü planda yer almaktadır.İlk kez 1950'lerde Toprak Mahsulleri Ofisi tarafından muhasebe işlemlerinde kullanılmak üzere ithal edilen ve bu nedenle de ithalat istatistiklerinde tarım makine ve teçhizatı kalemi içinde gösterilen IBM işlemcilerden sonra, Türkiye'de 1970'lerin başında 74 küçük ve 4 orta boy bilgi işlem sistemi olduğu anlaşılmaktadır. Sadece işletme ve kira için bunlara 1970'te 33 milyon TL'si döviz karşılığı olmak üzere 112.8 milyon TL ödenmişti. (s. 687)

Üçüncü Plan 1980 yılı için ülkenin ihtiyacını, 100 küçük, 51 orta ve 5 büyük sistem olarak saptamıştır (*micro*, *medium* ve *large frame computer* kavramları bugünkü kapasitelerle karıştırılmamalıdır). O günlerde hiç kimse ve tabii Türk plancıları da PC'leri ve enformasyon teknolojisi alanındaki gelişmeleri tahmin edemezdi. O dönemde, internet gibi 'network'ler bilinmediğinden, büyük kapasitede makinelerin çok amaçlı kullanılması daha ekonomik görünmekteydi. "Çok sayıda ve küçük sistemlerin kurulması, insan gücü, donanım yatırımları, bakım, onarım ve yazılım açısından gereksiz tekrarlara yol açabilecektir. Özellikle kamu kesiminde benzer işlerin yapımında büyük merkezi işlem sistemlerinin dağınık ve çok sayıda küçük sistemlerin yerini alması gerekmektedir" (s. 688). Tabii, bu alanda eğitimin ve araştırmanın önemine de değinilmektedir.

"İthal edilen teknolojilerden, ilgili üretim dalındaki diğer işletmelerin de yararlanması imkânları araştırılacak, benzer teknoloji kullanan farklı patentler ithalinden kaçınılacaktır. İthal edilen teknolojiler ile yurtiçi Ar-Ge faaliyeti arasında devamlı ilişki kurulacaktır. Özellikle, değişme hızı yüksek dinamik teknolojilerin ithalinde, bu teknolojiyi ortama uyduracak ve gelişmeleri izleyip değerlendirebilecek bilimsel altyapının yeterliliği sağlanacaktır. Lisans sözleşmelerinde ihracatı önleyici veya sınırlayıcı hükümlerden kaçınılması esas olacaktır" (s. 899). Ayrıca plan, "işletme düzeyinde teknoloji seçimini etkileyen dış ticaret, vergi, para, kredi, fiyat ve ücret politikalarının teknolojik gelişmeyi sağlayacak biçimde düzenlenme zorunluluğunu" da vurgulamıştır (s. 683). Bu yaklaşım, geniş anlamda bir bilim politikasıdır.

Sınai mülkiyeti düzenleyen patent hakları ve sisteminin arkaik yapısı bu planda dile getirilmiştir. Buna rağmen, 19. yüzyılın ortasına tarihlenen Türk patent sistemi 20 yıl sonra yenilenebilmiştir. Bu konu ileride ele alınacaktır. Ancak, sınai mülkiyet haklarının korunma biçimi ve dozu, her zaman teknoloji üretimi kadar teknoloji transferlerini de etkileyen önemli bir faktördür.

Üçüncü Plan, teknoloji transferine ilişkin bu tespitlerden sonra şu pratik tedbirleri sıralamaktadır: "...dünyadaki teknolojik gelişmelerin daha yakından izlenmesi ve değerlendirilmesi için... teknik enformasyon merkezlerinin, Ar-Ge kuruluşlarının... Türk teknoloji literatürünü geliştirecek şekilde örgütlenmesi sağlanacak... Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı teknolojik gelişmeleri izleyecek, planlar ve programlarda belirtilen teknolojik tercih ve transferlerin uygulanmasını kontrol etmek amacıyla her türlü fizik sermaye (makine, teçhizat) ithalatı, patent anlaşmaları, ya-

5 Sanırım 1972 yılıydı, TÜBİTAK'a Güney Kore Elektronik Araştırma Enstitüsü'nden (veya Ajansı) kısa bir mektup geldi. Hiç unutmuyorum, sarı bir kâğıda yazılmıştı; bizim elektronik alanında onlardan daha önde olduğumuzu ifade edilip (belki de öyleydik, radyo ve crossbar santral yapıyorduk), işbirliği ve yardım isteniyordu. Buna cevap verdiğimiz bile kuşkuludur; Kore'yi hâlâ bir yıkıntı gibi görüyorduk.

bancı ve ortak teşebbüslerin getirdikleri teknolojileri değerlendirebilecek ve diğer kuruluşlarla işbirliği sağlayabilecek bir yapıya kavuşturulacaktır. Teknoloji ithalatında mevcut üretim sürecinin teknolojik yapısı, bileşimi, üretim sürecinde boş kapasite ve yatırımların teknolojik yapıya etkileri transfer kararlarında göz önüne alınacak ve teknoloji transfer edilecek üretim sürecinin bunlara göre incelenmesi sağlanacaktır. Maliye, Sanayi ve Teknoloji, Tarım, Sağlık ve Ticaret Bakanlıkları ile Merkez Bankası ve diğer ilgili kuruluşlarda bulunan, teknoloji transferi politikalarına esas olabilecek teknoloji ithalatı ile ilgili işlem ve bilgiler geliştirilecek bir sistem çerçevesinde, kuruluşlar arası gerekli işbirliği sağlanarak yeniden düzenlenecek ve değerlendirmeye esas olmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nda toplanacaktır"[6] (s. 684).

Daha sonra, Dördüncü Plan döneminde, 1980'de ekonominin en üst düzeyinde, liberal politikalar hakim olacaktır. Devletçilik paradigmasının hakim olduğu önceki dönemde, merkeziyetçi ve devletçi bir teknoloji transferi politikasına niyet edilmiş ancak, bu sistem hiçbir zaman ortaya çıkmamıştır. Çünkü, yatırımlarda bile karışmacı (müdahaleci) olmayan, sadece teşvikçi ve yol gösterici bir plan anlayışıyla, bu kadar ileri bir kontrol gerçekleştirilemezdi.

Üçüncü Planda Teknoloji Üretimine Yaklaşım

Teknoloji üretimi konusunda da, bugün de hâlâ geçerli olan şu temel düşünceler ileri sürülmüştür: "Gelişmekte olan bir ekonominin sadece yabancı teknolojilere bağlanmasının uzun dönemde, dış ticaret açısından bazı sorunlara yol açması sözkonusudur. Türkiye'nin dünya piyasalarında rekabet gücü, yabancı teknolojileri yalnız kopya etmekten çok, ülke şartlarına göre düzenlenen yeniliklerin uygulanmasına bağlı bulunmaktadır. Bu bakımdan yerli teknolojinin üretimi de önem kazanmaktadır" (1352. paragraf). "Araştırma-geliştirme harcamalarının kuruluşların bütçelerinde ayrı bir kalem olarak yer almaması ve gerçek Ar-Ge harcamalarının diğer harcamalardan kesin olarak ayrılmaması bu harcamaların birinci ve ikinci planlarda kapsamlı bir şekilde ele alınmasını sınırlamıştır." Bu durum, ulusal Ar-Ge bütçesi dediğimiz, daha sonra BTYK kararlarına girmiş bir kavram ya da mekanizmayla ilgilidir ki, hiç gerçekleşmedi.

> "Ancak, eldeki verilere dayalı olarak yapılan çalışmaların sonucu kamu sektöründeki Ar-Ge harcamalarının GSMH'ye oranının 1964'te % 0.41 iken 1969'da % 0.36 ve 1970'te ise % 0.35'e düştüğü görülmektedir. Üniversiteler ve diğer yüksek öğretim kurumlarındaki araştırmalar daha çok öğretim fonksiyonuna hizmet amacıyla yapılan temel araştırmalardır. Bu kesimdeki öğretim üyeleri zamanlarının çok küçük bir payını salt araştırma faaliyetine ayırabilmektedirler. Üniversiteler ile sanayi ve kamu sektörü arasında yeterince işbirliği geliştirilememiş ve akademik kesimde yapılan araştırmaların çoğu uygulamaya aktarılamamıştır. Üniversiteler dışındaki kamu kuruluşlarında kıt olan araştırıcı insan gücü ve araştırma kaynakları yeterince kullanılamamakta, yapılan araştırmalar genelde gerçek araştırma niteliğinden uzak bulunmaktadır. Devlet Planlama Teşkilatı'nca üniversiteler dışındaki kamu kuruluşlarının 1970-71 yılları içinde yaptıkları ve yapmakta oldukları araştırmaları tespit amacıyla yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre, araştırmaların % 1'i temel,

6 Türkiye'de Japon MITI (Ministry of International Trade and Industry) türü bir bakanlık yapısı kurma girişimi.

% 2.2'si geliştirme, % 6.7'si uygulamalı araştırma ve (gerisi) araştırma ile ilgili dolaylı faaliyetlerdir. Bakanlıklar ve bunlara bağlı kuruluşlarla iktisadi devlet teşekküllerinde kurulmuş bulunan ve kuruluşların planlama ve araştırma faaliyetlerini yürütmekle görevli birimler fonksiyonlarını yerine getirecek yapıya kavuşturulamamış, çoğunda da bu birimler kurulmamıştır. Araştırmayı özendirecek ve yapılmasını sağlayacak sevk ve idare yöntemleri geliştirilmemiştir" (s. 686).

Üçüncü Plan bu tespitleri yaptıktan sonra dar anlamda bilim politikası alanında, yani Ar-Ge'de yapılacakları şu şekilde sıralıyor: "TÜBİTAK, kalkınma hedeflerini ve sanayin ihtiyaçlarına dönük... araştırmaların yapılmasına öncülük edecek ve destekleyecek... tekrarların önlenmesi ve araştırma yönünden boşluk olan alanların belirlenmesi için üniversiteler, kamu kuruluşları ve özel kuruluşlar uzun süreli araştırma programları hazırlayacak, bunları DPT ve TÜBİTAK'a duyuracak... koordinasyon ve araştırma birimleri kurulmasında danışmanlığı TÜBİTAK yapacaktır. Ar-Ge'ye ayrılan kaynak ve imkânların araştırılabilmesi ve yerinde kullanımının sağlanabilmesi için kuruluşlar kısa ve uzun dönemli gerçek Ar-Ge harcamalarını ve ihtiyaçlarını tespit edecekler... ödeneklerin bütçelerinde ayrı bir bölüm olarak gösterilmesini ve gerçekten bu çabalara harcandığını denetlemeye olanak sağlayacak bir düzen geliştirilecektir... Dokümantasyon hizmetleri araştırma ve ihtisas kitaplıkları geliştirilecektir."

Türkiye'nin 1990'larda gerçekleştireceği önemli bir hamlenin habercisi bir cümle şöyledir: "Teknoloji ve bilimsel araştırmalar alanında Avrupa İşbirliği çalışmasına katılınacaktır." Ayrıca, "Yurt içi teknoloji üretimini gerçekleştirecek olan mevcut Ar-Ge birimleri ile yeni kurulacak olanlar arasında koordinasyon sağlanacak ve bu birimlerin çalışmaları daha etkin hale getirilecektir. Yurt içi teknoloji üretimini desteklemek amacıyla kamu ve özel yerli mühendislik ve projecilik hizmetleri özendirilecektir" (s. 689-90), "İktisadi ve sosyal bilimler alanında yapılan araştırmaların koordinasyonunu DPT koordinatörlüğü yükümlenecektir" (s. 689) ifadesinden, TÜBİTAK'ın sosyal ikizi TESAK'ın kurulmasından bilinmeyen bir nedenle vazgeçildiği anlaşılmaktadır.

Dördüncü Beş Yıllık Plan (1979-1983)

Dördüncü Plandaki Teknoloji ve Üretim Düzeyi

Dördüncü Plan, Türkiye'deki klasik planların sonuncusu sayılabilir. Dünyada ve ülkede büyük iktisadi kriz ve dönüşümlerin yaşandığı bir dönemde yapılmış ve yürürlüğe girdiğinin ikinci yılında, teknik ve ideolojik olarak planlama kavramının bir kenara konulmasını gerektiren iktisadi liberalizasyon programı ve belki de bu programın yerleştirilmesi için gereken siyasi kontrolü sağlamak için 12 Eylül 1980'de ilan edilen sert yönetime bağlı olarak yürürlükten kalkmıştır. İktisadi serbestleşme, 24 Ocak 1980 kararnameleriyle, Türkiye'nin ithal ikameci, yarı kapalı, korumacı ekonomi modelinden çıkıp, döviz kazanmaya yönelik faaliyet ve şirketlere ağırlık veren bir küreselleşme sürecine katılımı şeklinde yorumlanabilir. Böylece, başta petrol fiyatları olmak üzere dünya fiyatlarının ekonomiye ve Türk parasına daha kolay ve hızlı yansıması ve nispi fiyatların alt üst olmasına yol açması kaçınılmazdı. Tabii ki, sosyal anlamda bu dönüşüm sancısız olamazdı.

Üçüncü Plan çerçevesinde yatırım ve teknolojik tercihleri yapan, yükseköğretimi yeniden

düzenleyen Türkiye hızlı bir sanayileşme sürecine girmişken, 1973 sonunda, büyük petrol krizi ortaya çıktı. Bu kriz, 1979-80'de daha ağır bir dünya konjonktüründe kendini tekrarladı. Bundan sonraki planlar yeni dünya ekonomisi şartlarına ülkeyi uyarlamak, bu krizin getirdiği sorunları çözmekle ilgilenmişlerdir. Dördüncü Plan, (1979-1983)[7] dünyanın ve tabii Türkiye'nin büyük bir iktisadi krize çare bulmak için çabaladığı bir dönemin ürünüdür. Petrol krizi, tüm sanayileşmiş dünyada enerji sakınımını sağlayacak ürün ve üretim teknolojilerinin geliştirilmeye başlanmasına neden olduğu gibi, hızlı büyüme-sanayileşme süreçlerinin de sorgulanmasına yol açmıştır.

Çevre sorunlarının hakim ideoloji alanına girmesi bu aşamadadır. Roma Kulübü ile entelektüel düzeyde 1970'lerin başında ortaya atılan sıfır büyüme haddi [zero growth rate], sıfır nüfus artışı [zero population growth] ve bunların tabii sonucu olan doğal kaynakların korunması ve tüketimin azaltılması, iktisadi ve sosyal politikalarda büyümenin yerini almaya başladı. Nitekim, su kirlenmesinden gürültüye kadar çevre sorunları, ayrı bir kesim halinde ilk kez Dördüncü Planda dile getirilmiştir. Bu açıdan, hızlı büyüme/sanayileşme aracı olan planlamacılık da gözden düşmeye başlamış, globalleşme, dünya ticaret sistemine organik biçimde bağlanma ön plana çıkmıştır. Planlamanın gözden düşmesi veya uygulamasında zorluklarla karşılaşılmasındaki iki ana nedeni burada belirtmeliyiz.

Birincisi, petrol krizlerinin yarattığı büyük dış borçlanma sürecinin sanayileşme sürecine girmiş petrolü olmayan ülkeleri, sadece döviz kazanmak ve bu nedenle dışa açılmak durumunda bırakmasıdır ki, bu durumda ithal ikameci sanayi politikaları sürdürmek çok güçleşmişti. Dış dinamiklere, özel para ve kredi piyasalarına bağlı, az çok kendine yeterliliği amaçlayan, belli bir sanayileşme düzeyine geldikten sonra dış dünya ile ilişkilerini organik temele oturtmak isteyen orta boy bir ekonomide planlama yapmak, teorik olarak imkânsız değilse bile artık 'feasible' değildi. Ayrıca, hızlı teknik gelişmeler, bir plan dönemi içindeki teknik katsayıları iyice belirsiz hale getiriyor, bu nedenle de mevcut 'statik' planlama teknikleri yetersiz kalıyordu.

Dördüncü Plan bu koşullar altında yapılan, klasik anlamdaki son plandır. Ağır sanayiye ve yatırım mallarına öncelik veren ithal ikameci politikalar, büyük döviz darboğazı nedeniyle neredeyse uygulanamadı. Döviz kıtlığına bağlı diğer darboğazlar, Türkiye'nin temel ekonomik paradigmasını değiştirmesi için bir levye işlevi gördü. Her yerde olduğu gibi, büyük sosyoekonomik dönüşümleri gerçekleştirmek için gerekli otoriter bir yönetim, 12 Eylül 1980 darbesiyle geldi. Zaten 1980 Ocak kararları ile ekonomi planlı olmaktan çıkarak, parası dalgalanan, sermaye hareketleri serbest, dışa açık bir hizmet ekonomisine hızla dönüşmeye başlamıştı.

Dördüncü Planda Bilim Politikasına İlişkin Yaklaşımlar ve Kararlar

Dördüncü Planın teknoloji politikaları eleştirel bir değerlendirmeden öteye gitmez: "Teknoloji üretimine ve özümsenmesine yönelik çalışmalar içinde önemli bir yeri olan Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan kaynağın yetersizliği... yerli teknoloji üretimi için temel olan ulusal bilim ve teknoloji po-

7 Dördüncü plan 1978'de başlayacakken, yeni gelen hükümet kendi planını hazırlamak için başlangıç süresini bir yıl ileri atmıştır. Nitekim, 1984'te başlaması gereken Beşinci Plan da aynı gerekçe ile 1985'te başlamış, böylece 6 beş yıllık planın toplam süresi 30 yerine 32 yıl olmuştur. Yedinci Planın durumu da aynıdır.

litikasının belirsizliği Üçüncü Plan döneminde de sürmüştür.

> "Bugünkü sistem içinde sanayi, kendine gereken teknolojileri dıştan almayı, firma düzeyinde, maliyet bakımından daha karlı bulmakta, oysa bu seçimler makro düzeyde çoğu kez ekonomiye daha yüksek alternatif maliyetler yüklemektedir... TÜBİTAK, kendinden beklenen, ülkenin bilim-teknoloji sistemi ile kalkınma planları arasında bağlantı kurma görevini tam olarak gerçekleştirememiş, faaliyetlerinin ağırlığını üniversite ve eğitimden sanayie yeterince kaydıramamıştır. Ancak, ulusal bilgi akım sisteminin geliştirilmesi amacıyla TÜBİTAK yapısında kurulan TÜRDOK [Türkiye Bilimsel ve Teknik Dokümantasyon Merkezi] bu dönemde önemli gelişmeler göstermiştir. Kalkınma hedefleriyle bütünleşmiş bir Ar-Ge politikası çerçevesine oturtulmamış olmakla birlikte, sınırlı biçimde, pasif yöntemden güdümlü Ar-Ge özendirme faaliyetlerine doğru önemli adımlar da atılmıştır... Sermaye birikimi, teknolojik gelişme ve üretimde ölçeğin büyümesi verimliliği etkilemektedir. Teknolojik gelişme üretimde giderek ölçeğin büyümesine neden olmaktadır. Türkiye'de imalat sanayii, genellikle iç pazara yönelik, küçük birimlerden oluşan, yüksek maliyet, düşük kalite ve verimlilik ile nitelenen bir yapıdan daha ileri bir yapıya geçiş aşamasındadır. Önemli teknolojik gelişmeler olmasına karşın, ekonomi kendi teknolojisini üreten ve geliştiren bir düzeye ulaşamamıştır. Ekonominin gereksindiği teknoloji transfer yoluyla karşılanmaktadır. Patent yasası ülkedeki teknoloji üretimini geliştirmeyi değil, teknoloji üreticisi gelişmiş ülkelerin yararlarını korumayı esas alan ilkelere göre düzenlenmiştir." (Dördüncü Plan, 48-49)

Bu saptamaları yapan Dördüncü Plan, daha çok teknoloji transferinin bilinçli yapılmasını ve kaliteye önem verilmesini talep etmiş ve eleştiriler doğrultusunda tedbirler üretmiştir: "Teknoloji politikası, teknoloji üretiminde ve transferinde ağırlıkları ve öncelikleri sektör esasına göre saptayan, hedeflerin gerçekleşmesi için eğitimden istihdama, para ve gümrük politikalarına değin çok boyutlu önlemleri ve mekanizmaları hazırlayan bir karar ve örgütlenme süreci içinde düzenlenecektir" (s. 274). Anlaşılacağı gibi plan, artık bilim politikası değil teknoloji politikası terimini kullanmaktadır. Bu farklı bir aşamaya gelindiğini göstermektedir. Dördüncü Plan, patent sistemi ve lisans anlaşmalarının sınırlayıcı maddelerine ilişkin bazı ayrıntılar dışında ayrıntılı bir bilim ve teknoloji politikası tasarımı getirmemiş ancak, bu planda yer almayan veya öngörülmeyen kurumsal ve entelektüel alandaki bazı gelişmeler gelecek on yılın bilim ve teknoloji politikalarına yön vermiştir. Bunların üçü özelikle önemlidir:

2547 Sayılı Yükseköğretim Kanunu'nun Kabulü

6 Kasım 1981'de yürürlüğe giren 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu ve buna bağlı gelişmeler kitabın Dokuzuncu Bölümü'nde incelenmişti.

"Türk Bilim Politikası 1983-2003" Dokümanı

Planın son yılına rastlayan "Türk Bilim Politikası 1983-2003" dokümanı, Ekim 1983'te yayımlanmış, böylece planda yer almayan daha ileri bir bilim politikası aşamasına geçilmesi, yani ayrıntılı hedeflere sahip bir doküman üretilmesi sağlanmıştır. Bu doküman, pilot proje tasarımından sonra ilk resmi bilim politikası metni olarak büyük değer taşımaktadır. Zaten bu dokümanla birlikte, artık planlardaki bazı kesimlerde yer alan parçalı, bir bütünlüğü olmayan bilim politikası kararlarını sistematik bir hale getirmesi beklenen Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) doğmuştur.

"Türk Bilim Politikası 1983-2003" Dokümanı Hakkında Bazı Bilgiler

Bu dökümanın "Türkiye'nin Mevcut Bilim ve Araştırma Sistemi, Araştırma Potansiyeli, Uluslararası Durumu ve Sorunlar" başlıklı 4. bölümü, Türkiye'nin bilim ve teknoloji sisteminde 5 büyük unsur saptamaktadır:

1. Üniversiteler,
2. Başbakanlığa bağlı kuruluşlar, TÜBİTAK, TAEK,
3. Tarım sektörünü ilgilendiren kuruluşlar,
4. Tarım dışı kamu araştırma kuruluşları,
5. Özel sektör araştırma kuruluşları.

Türkiye'nin bilim ve araştırma ile ilgili kurumsal yapısı incelendiğinde aşağıdaki eksikliklerin bulunduğu görülmektedir:

- Türkiye'nin bilim ve araştırma yapısının yöneltileceği hedefler belirlenmemiştir. (Bir bilim ve teknoloji politikası yoktur.)
- Araştırma kurumları etkili araştırma için gerekli olan kritik büyüklüklere erişememiştir.
- Kurum için veya kurumların işbirliğiyle disiplinlerarası çalışma yapılamamakta, ayrıca ekip çalışmalarının yürütülmesinde bile sorunlarla karşılaşılmaktadır.
- Araştırma için gerekli bilgi açısından kritik birikim sağlanamamaktadır.
- Etkili araştırma yürütebilmek için yeterli miktar ve nitelikte teçhizat yoktur.
- Araştırma kuruluşlarının ihtiyaç duyduğu yönetim biçimi sağlanamamaktadır.

Kitabın Ar-Ge sistemine ilişkin düzenlemelerinde, kamu ağırlığı ve 20 yıllık planlı ekonominin getirdiği hiyerarşik yapılar içinde çalışma alışkanlığı ilk bakışta gözlenebilir. Henüz 1980'de uygulanmasına başlanan özel sektör ağırlıklı liberal politikaların esprisi, merkezi devlet bürokrasisinde hissedilmemektedir. Mevcut ve ilave edilecek kamu araştırma birimlerinin faaliyetlerinin, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nca (BTYK) yürürlüğe konulan bilim politikası, bilim ve teknoloji planı ve yıllık programlarıyla uyumlu biçimde gelişmesinden Bakanlık araştırma koordinatörleri sorumlu olmakta; bakanlıkların araştırma program ve bütçeleri, koordinatörler tarafından hazırlandıktan sonra bakanın onayı alınıp BTYK sekreterliğine iletilmektedir.

Bu mekanizma kalkınma planları mantık ve usulünü benimsemiştir. BTYK tarafından kabul edilen "bilim politikası", Bakanlar Kurulu'nun kabul ettiği "plan temel hedefleri ve stratejisi"ni; "bilim ve teknoloji planı ve yıllık programları" ise Yüksek Planlama Kurulu'nun (YPK) hazırladığı "beş yıllık kalkınma planı ve yıllık prog-

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK), 1983

Türk bilim politikasındaki yapısal değişme sürecinin 1980'lerin başına isabet ettiğini söylemek çok da yanlış olmayacaktır. Çünkü Türkiye, Cumhuriyetin 60. yılında yeni bir yöne doğru hızla değişmekte; yeni bir Anayasa (1982 Anayasası), Partiler Kanunu, yeni partiler, yeni siyasetçiler ve çok farklı liberal bir iktisat paradigması hakim olmaktadır. Bilim ve teknoloji politikalarındaki değişimin başlangıcı olarak 1983 yılının sonbaharı alınabilir. Çünkü, 4 Ekim 1983'te yayımlanan bir KHK ile Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) doğmuş ve bunu kamuoyuna önce, 1983 Ekiminde Devlet Bakanlığı'nın hazırlattığı "Türk Bilim Politikası 1983-2003" dokümanı duyurmuştu.

Türkiye'de bilim ve teknoloji politikasının 20 yıllık deneyiminde, bu alandaki en üst düzeyde sorumlu organlar Bakanlar Kurulu ve Yüksek Planlama Kurulu iken, 4 Ekim 1983'te *Res-*

ramları"nı ikame etmektedir. Bütün bu öneriler, pratikte uygulanmayan bir kalkınma planı döneminde, plan kavramının gözden düşmeye başladığı bir aşamada yapılmıştır. Bu merkezci ve tümdengelimci yaklaşım, yeni araştırma alan ve projelerinin tespitiyle ilave araştırma merkezlerinin kurulmasında da görülebilir. Yaklaşım aslında bir iktisadi plancının sektörlerin ürün ve üretim teknolojilerini kalkınma hedefleri açısından inceleyip darboğazları saptaması şeklinde düşünülebilir. Her ne kadar bu çalışmada, UNESCO'nun "Priority Determination in Science and Technology, Paris, 1978" dokümanındaki yönteme atıfta bulunulmuşsa da, özgün bir deneme yapıldığı muhakkaktır.

Kalkınma hedefleri ile bilim teknoloji arasındaki etkileşimi kurabilmek için, önce hedeflerin ayrıntılı bir biçimde yeniden formüle edilmesi gerekmektedir. Hedeflerin hepsi aynı ağırlık ve öncelikte olmadığı için, bu hedefler arasında politik tercihler ve ülke kaynakları açısından ortaya çıkan açık önceliklerden ve teknik bakımdan hiyerarşik bağlantılardan yararlanılır. Dokümanda, kalkınma ile bilim-teknoloji arasındaki ayrıntılı sektörel ilişkiler 3 ayrı matriks çerçevesinde ele alınmış ve matriksler birbiriyle ilişkilendirilmiştir. Bu matriksler sırasiyle "Kalkınma-Kalkınma" (K-K), "Bilim-Kalkınma" (B-K) ve "Bilim-Bilim" (B-B) matriksleridir. DPT nin belirlediği ayrıntılı kalkınma hedefleri, önceliklerine göre sıralanmış, ikinci adımda K-K matriksine dayanılarak, birinci önceliğe sahip hedeflere bağlı yan hedefler de birinci öncelik grubuna konulmuştur. Aynı şekilde ikincil ve üçüncül öncelik grupları ekonomi-kalkınma bazında saptanmıştır. Ortaya çıkan öncelikli teknoekonomik hedef listeleri ilgili uzmanlar tarafından yeniden gözden geçirilip araştırma proje konularına dönüştürülmüştür. Genelde kâğıt üzerinde kalmakla birlikte, bu matriks yöntemine dayanan çalışmanın sonuçları, gelişen bir ülkedeki entelektüel çabaların göstergesi olarak, araştırma planlaması literatürüne girmelidir.

Bu uzun ve zahmetli sektör analizleri yapıldıktan sonra, doküman şu makro bilim ve teknoloji hedeflerini ortaya koymaktadır:

- Belirlenen hedeflere bu öncelikler çerçevesinde erişebilmek için Ar-Ge harcamalarının bugünkü % 0.24 seviyesinden, önümüzdeki 10 yıl içinde % 1'e, 21. yüzyıl başlarında da % 2'ye yükseltilmesi ve bu amaçla Ar-Ge harcamalarının her yıl en az % 15 net artırılarak önümüzdeki 5 yıl içinde 2 katına çıkarılması gerekmektedir.
- Ayrıca, halen 10.000 çalışan nüfus başına 4.2 kişi olan tam zaman eşdeğeri araştırıcı sayımızın 10 yıl içinde 15 kişiye, 2000'li yılların başında ise 30 kişiye çıkarılması planlanmaktadır.
- Bunun dışında, dünya bilim literatürüne katkı açısından halen 41. sırada olan Türkiye nin 10 yıl içinde ilk 30 ülke, 20 yıl içinde de 20 ülke arasına girmesi hedef alınmalıdır.*

1 Türkiye 1990'ların ortasında ilk 20 ülke arasına girdi; 2004 yılında SCI'deki referanslarda 21. sıradaydı.

mi Gazete'de yayımlanan 77 sayılı KHK ile, Bilim ve Teknoloji alanındaki araştırma ve geliştirme politikalarının ekonomik kalkınma, sosyal gelişme ve milli güvenlik hedefleri doğrultusunda tespit edilmesi, yönlendirilmesi ve koordinasyonun sağlanması amacıyla başbakana bağlı Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu kurulmuştur" (Madde 1). "Bu kurul ilgili bakanlar ve kuruluşların başkanlarından oluşur, başkanlığında ise Başbakan bulunur."

Sekreterya görevini TÜBİTAK'ın yürüttüğü Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun temel görevi, ülke için stratejik bir bilim ve teknoloji politikası veya politikaları hazırlatmak; kabul ettiği politikaları başta TÜBİTAK olmak üzere ilgili kuruluşlara uygulatmaktır. Bu konu bilim ve teknoloji politikalarında yeni bir dönemin açılması bakımından çok önemli sayıldığı için aşağıdaki BTYK kesiminde ele alınmıştır.

Beşinci Beş Yıllık Plan (1985-1989)

Beşinci Plandaki Teknoloji ve Üretim Düzeyi

Bu plandaki teknoloji düzeyi için, sadece haberleşme sektörüne ait verileri ele alarak, bir devrim yaşayan veya sonraki planlarda etkisini gösterecek olan büyük küresel bir teknolojik sıçrama aşamasındaki sektörün Türkiye'deki durumunu saptamakta fayda vardır. Çünkü, Türkiye birçok teknolojik gelişmenin arkasında kalsa da, bu alanda kendi sıçramasını yapmayı başarmıştır. Haberleşmede durum şöyledir: 1983'te 1.9 milyon olan hat kapasitesi 1989'da, 3.7 milyona çıkarılacak; telefon bekleyen sayısı 1.8 milyondan 1 milyonun altına indirilecektir. Yine o zamanlar iş dünyası için bir kolaylık sayılan ve ayrı bir santral gerektiren teleks sayısının 8 binden 30 bine yükseltilerek tüm talebi karşılaması öngörülmüştür. O sıralarda faks yeni bir icat, internet ise ABD'nin askerî bir haberleşme sistemidir; bunlar henüz bilinmemektedir. Bu plan dönemi sonunda, yurdun her yerinden en az iki radyo istasyonunun (TRT) dinlenmesi hedefi gerçekleştirilecek ve devlet elindeki TV yayınları net olarak izlenir hale getirilirken, çok kanallı TV yayını için uydu teknolojisinden yararlanılacaktır. (117-8)

Beşinci Planda Bilim Politikasına İlişkin Yaklaşımlar ve Kararlar

1980 iktisadi reform kararlarından sonra ortaya çıkan liberal, ademi merkeziyetçi ve piyasa güçleri ağırlıklı yeni iktisat paradigması ile özünde ters düşse de, Anayasa gereği olarak ve biraz da gelenekleştiği için, plan ve programların yapımı sürdürülmüştür. Yine bir yıl gecikmeli bir plan olan Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, bilim, araştırma ve teknolojiye ayırdığı bir sayfalık bölümde (s. 159) bu alanda kalıplaşmış cümleleri tekrarlayarak, uzun dönemli bilim politikası için 1983 dokümanı "Türk Bilim Politikası 1983-2003"ü referans göstermektedir. Bu karar, bilim politikalarını ayrı bir konu olarak kalkınma planlarının dışına çıkarma eğilimini yansıtmaktadır. Başka bir yorum da, artık bir iktisadi tablo olma ötesinde pratik önemi kalmayan beş yıllık planlar yerine uzun vadeli stratejik bilim ve teknoloji politikalarının gündeme geldiğini göstermektedir. "Uzun dönemli plan hedef ve stratejilerine ve ülkenin ekonomik endüstriyel ve sosyal kalkınma amaçlarına uygun bir bilim ve teknoloji ana planı hazırlanacaktır. Bahis konusu ana planın hazırlanmasında 1983 yılında sonuçlandırılan 'Türk Bilim Politikası 1983-2003' konulu çalışma bir hareket noktası kabul edilecektir."

Bu çalışma hakkında yukarıda bilgi verilmişti. "Cazibe merkezleri kurulması, özellikle üniversitelerin kuvvetli oldukları belli alanlarda ihtisaslaşmaları ve ayrıca üniversite-sanayi işbirliğinin etkin bir duruma getirilmesi teşvik edilecektir" deniyor ve ilk kez "Bilgi İşleme" başlığı altında, "enformasyon teknolojisi ürünlerinden... en rasyonel şekilde yararlanma... bu amaçla gerekli kurumlaşmanın desteklenmesi esastır" görüşü dile geliyor. Bu yaklaşımın sonucu olarak, "...yetişmiş insan gücü ve bilgi birikiminin, bilgisayar yazılımının ithalinden çok, giderek yurt içinde üretilmesini, geliştirilmesini ve daha ilerde ise bölge ülkelerine ihracını mümkün kılacak... şirketler teşvik edilecek...bilgisayar hizmeti sağlayan şirketler desteklenecektir" (s 160). Böylece, Türkiye resmen bir bilişim toplumu olma yolunda ilk adımlarını atmış olmaktadır. Dünyada kişisel

bilgisayarların (PC) doğduğu ve ABD'nin yeni ekonomi denilecek, sürekli verimlilik artışına dayanan 14-15 yıllık kesintisiz bir büyümeyi başlattığı bir dönemde, ileride 'e-Türkiye' ile ifade edilecek büyük proje, biraz ürkek biçimde de olsa, ülke gündemine girmiş olmaktadır. Bu dönem içinde TÜBİTAK kuruluş kanunu ilk değişikliğine uğrayacak (1987) ve Savunma Sanayii Müsteşarlığı'nın kurulması ile Türkiye'nin savunma sanayii alanında ileri teknolojileri transfer etmesi ve üretmesi konusunda önemli bir mekanizma yaratacaktır.

Savunma Sanayii Müsteşarlığı'nın Kuruluşu, 1986

Savunma Sanayi Müsteşarlığı (SSM), 7.11.1985 tarih ve 3238 sayılı kanunla kurulmuş olup, fiilen 13.1.1986'da çalışmaya başlamıştır. Milli Savunma Bakanlığı'na bağlı bir tüzel kişilik olan SSM, modern savunma sanayiini geliştirmek ve Türk Silahlı Kuvvetleri'nin modernizasyonunu sağlamak amacıyla geniş mali imkânlarla kurulmuştur: "...İhtiyaç duyulan modern silah, araç ve gereçlerin özel ya da kamu kuruluşlarında imalatını planlamak; gerektiğinde özel kamu ya da karma nitelikli yatırımları dışa açık olmak koşuluyla desteklemek; modern silah, araç ve gereçleri araştırmak, geliştirmek, prototiplerin imalini sağlamak..." şeklindeki görevleri ve elindeki büyük mali imkânlar nedeniyle SSM, gerek teknoloji transferi gerekse teknoloji üretimi konusunda önemli uygulamalar yapabilecek bir mekanizmadır. Bu sebeple, hem bilim ve teknoloji altyapısı hem de Türk bilim politikası karar sisteminde önemli bir rol oynama imkânına sahiptir. Bu kuruluş, görevi icabı çeşitli sanayi firmaları kurabilir veya iştirak edebilir. Türkiye'nin en ileri sanayi kuruluşlarından biri olan ve lisans altında F-16 uçaklarını imal eden TUSAŞ (Türk Uçak Sanayii A.Ş.), SSM'nin iştiraklerinden biridir.

Altıncı Beş Yıllık Plan (1990-1994)

Altıncı Plandaki Teknoloji ve Üretim Düzeyi

Yedinci plan bir yıl geciktiğinden, 1995 yılındaki bazı önemli gelişmeleri Altıncı Plan çerçevesinde görmek uygun olacaktır. Bu gelişmelerin başında, Türkiye ile Avrupa Birliği arasında, 1 Ocak 1996'da yürürlüğe girecek olan Gümrük Birliği'ni kuran 6 Mart 1995 tarihli Ortaklık Konseyi kararı gelir. Bu karar, teknoloji üretimini ve genel olarak tüm iktisadi yapıyı, üretim ilişkilerini etkileyecek derinlik ve kapsamdadır ve ülkede yeni bir dönemin başlangıcı sayılabilir; Dünya Ticaret Örgütü/DTÖ'yü (World Trade Organization/WTO) kuran anlaşmayla Türkiye, anlaşmanın getirdiği hukuki ve kurumsal değişikliklere taraf olmuştur. Türkiye'de, DTÖ Anlaşması (Marakeş Nihai Senedi) ile ortaya çıkan ve Türk patent sistemine yansıyan gelişmelere Beşinci Bölüm'de yer verilmiştir.

Altıncı Planda Bilim Politikasına İlişkin Yaklaşımlar ve Kararlar

Altıncı Plan, BTYK'nın birinci toplantısında alınan kararları tekrarlamakta ve kurula işlerlik kazandırılacağını ifade etmektedir. Bu planla birlikte bilim ve teknoloji politikası fiilen plan mekanizması dışına çıkmıştır. Yeni sistemin kurulması ve işlemesi bakımından 1993 yılı önemli bir

noktadır. Bu yıl içinde BTYK ikinci toplantısını yapıp önemli stratejik kararlar almış ve bu kararlar doğrultusunda TÜBİTAK kuruluş kanunu bir kez daha değiştirilerek Türkiye Bilimler Akademisi kurulmuştur. Ayrıca planın ilk yılında, 7.9.1990 tarihli ve 90/893 sayılı kararnameye dayanarak çıkarılan 'Geliştirme ve Destekleme Fonundan Bilim ve Teknoloji Alanındaki Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerine Yapılacak Yardımların Uygulama Esaslarına Ait Yönetmelik', 8.6.1991 tarihinde *Resmi Gazete*'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Buna göre, "Bilim ve teknoloji alanındaki araştırma ve geliştirme faaliyetleri ile konuyla ilgili eğitim program ve projelerinde kullanılmak üzere, her yıl (TÜBİTAK) Yönetim Kurulu tarafından önerilen ve Yüksek Planlama Kurulu kararıyla fondan tahsis edilen meblağ TÜBİTAK'ta ayrı bir banka hesabında toplanır... yapılacak harcamalarda TÜBİTAK'ın geçerli usul ve esasları uygulanır" (Madde 5). Yönetmeliğin desteklenecek amaçları sıraladığı 13 madde, hemen her türlü ulusal, uluslararası ve bölgesel Ar-Ge projelerini, bilimsel toplantıları ve dolaylı faaliyetleri kapsar. Bu fon kullanımı çok başarılı bir araç olmamış, Maliye bürokrasisi ve diğer etkenler, harcamaların istenen sürat ve büyüklükte yapılmasını engellemiştir. Zaten, çok büyük bir talep de ortaya çıkmamıştır.

Ancak bu aşamada, Dünya Bankası'ndan (International Bank for Reconstruction and Development/IBRD) sağlanan bir kredi ile 1991'de, "amacı ülkemizin teknolojik altyapısının geliştirilip güçlendirilmesine ve Türk sanayiinin uluslararası pazarlardaki rekabet gücünün artmasına katkıda bulunmak" olan Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) kurulmuştur. "Bugüne kadar [2004 sonu] TTGV, toplam 240 teknoloji geliştirme projesine yaklaşık 95 milyon ABD doları tutarında destek sağlamıştır. Projelerin en fazla % 50'sine destek sağlanmasından ve geri kalan tutarın sanayi kuruluşlarınca karşılanmasından dolayı, TTGV'nin katkılarıyla yurt genelinde bugüne kadar yaklaşık 195 milyon ABD doları tutarında Ar-Ge hacmi yaratılmıştır." Bu vakıf, teknik anlamda bir risk sermayesi [venture capital] kuruluşu sayılmasa da, bu görevi ülke şartlarına göre yerine getiren ilk kuruluş sayılmalıdır.

Bu yeni yapılanma ile Türk bilim ve teknoloji sisteminin olgunluk aşamasına gelmiş olduğu söylenebilir. Ama, aşağıda belirttiğimiz bu listedeki diğer istekler bu plan döneminde gerçekleşmedi. Altıncı plan, bilgi toplumuna geçişi ilk kez vurguladıktan sonra (sanayi toplumu ilk beş planın ana teması iken, bir kuşak sonra dünyadaki gelişmelere paralel bilgi toplumu şeklinde yeni bir aşama ve toplum paradigmasının ortaya çıkışı ilgi çekicidir), "Bilgi Teknolojisi" başlığı altında, yazılımın bir endüstriye dönüştürülmesiyle ilgili önlemler getiriyor. Bilgisayar donanımı ile birlikte satın alınabilen sistem yazılımları dışındaki uygulama yazılımlarının geliştirilmesi, bu konuda telif haklarının düzenlenmesi ile bilgi teknolojisi kullanımında Avrupa Topluluğu standartlarına ulaşılması öngörülüyor.

Niçin dünya değil de Avrupa standartları olduğu da açık değildir; çünkü bu ifadenin hemen altında, Türkiye'de üretilen ve ithal edilen bilgisayarlarda, kullanım ve iletişimi etkileyen standartların dünya standartlarına uyumlu hale getirilmesi istenmektedir. Avrupa Topluluğu'nun öne çıkarılması da, Altıncı Plan'ın ana hedeflerinden birinin Avrupa Topluluğu'na giriş olduğu düşünüldüğü zaman açıklığa kavuşmaktadır. Bilim ve teknoloji alanındaki başlıca gelişmeler de şöyledir:

Birinci Bilim ve Teknoloji Şurası, 14-16 Mayıs 1990

Şura toplama kararı, 1989 yılı sonunda TÜBİTAK'ın bağlı olduğu Devlet Bakanlığı'nın isteği doğrultusunda, TÜBİTAK Yönetim Kurulu'nun 9.12.1989 tarihli 30. toplantısında alınmış ve Ocak 1990'da, şuranın "çalışma esasları" hazırlanmıştır: "Türk bilim ve teknolojisinin gelişmesi için gerekli tedbirleri tespit etmek ve önerilerde bulunmak" amacıyla 3 yılda bir toplanması öngörülen şura, bir bakıma TÜBİTAK kuruluş kanununda 1987'de yapılan ilk değişiklikle kaldırılan Danışma Kurulu'nu daha geniş bir katılımla yeniden ve daha uzun bir aralıkla toplama girişimi şeklinde de değerlendirilebilir. Üniversite, TBMM, bakanlıklar, meslek kuruluşları ve diğer ilgili kuruluş ve kişileri kapsayan, 'tabii', 'seçimlik' ve 'davetli üyeler' kategorilerinden oluşan şura, çalışmalarını komisyonlar yoluyla yapar. Çok geniş fakat belli bir çerçeveye oturmayan ve bir kitap olarak yayınlanan bu teklifler manzumesini bir bilim politikası metni saymak mümkün değildir.

Türkiye Bilimler Akademisi'nin (TÜBA) Kuruluşu, 1993

Tanzimat'tan beri tesisine çalışılan ve Encümen-i Daniş adıyla 19. yüzyılda ilk adımları atılan[8] Türkiye Bilimler Akademisi, nihayet 2.9.1993'te yürürlüğe giren 497 sayılı KHK ile kurulmuş; organlarını oluşturarak Aralık 1993'te çalışmaya başlamıştır. Akademinin amacı ve görevleri şöyle tanımlanmıştır:

Amaç: (Madde 1)
Türkiye'de tüm bilim alanlarındaki araştırmaları, bilimci kişiliğini ve araştırıcılığı özendirmek ve bu alanlarda emeği geçenleri onurlandırmak; gençleri bilim ve araştırma alanına yöneltmek; Türkiye'deki bilimcilerin ve araştırıcıların toplumsal statülerinin yükseltilmesi ve korunmasına çalışmak; bilim ve araştırma standardlarının uluslararası düzeye çıkarılmasına yardım etmek.

Görevler: (Madde 2)
a) Bilimsel konularda ve bilimsel önceliklerin saptanması amacıyla incelemeler ve danışmanlık yapmak,
b) Toplumda bilimsel yaklaşım ve düşüncenin yayılmasını sağlamak,
c) Hükümete, Türk bilimcileri ve araştırıcılarının toplumsal statüleri, yaşam düzeyleri, gelirleri ve bu tür faaliyetlerin gereği olan özel kolaylık ve ayrıcalıklara ilişkin mevzuat değişiklikleri önermek,
d) Bilimin öneminin ülke kamuoyunca takdir ve kabulünü sağlamak ve bilim adamlığını özendirmek için ödüller vermek,
e) Yukarıda belirtilen amaçların gerçekleşmesi ve görevlerin yerine getirilebilmesi ile ilgili her türlü faaliyette bulunmak.

Akademi'nin Organları: (Madde 6)
a) Akademi Genel Kurulu, b) Genel Kurul tarafından 4 yıllığına seçilen 10 asıl üye ile Başkandan oluşan Akademi Konseyi, c) Akademi Başkanı.

8 Bilim Kurulu'nun 21.1.1968 tarihli 69. toplantısında alınan bir karardan, Cumhuriyet Senatosu üyesi Dr. Fethi Tevetoğlu'nun "Türk Bilimler Akademisi" kurulması hakkında bir kanun teklifi yaptığı ve bunun kurulda görüşüldüğü anlaşılmaktadır. Bu teklif TBMM Genel Kurulu'na inmemiştir.

Akademinin ilk kurucu başkanlığına Ankara Tıp Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Ayhan Çavdar (1993-2000) seçilmiştir.[9] Akademinin 2005 yılı ortasında yaşı 70'in üzerinde olan 32 şeref üyesi; yaşı 70'in altında olan 79 asil üyesi ve 8 asosiye üyesi mevcuttu. TÜBA, doktora ve doktora sonrası çeşitli araştırma bursları, bilimsel toplantı ve proje destekleri verir, konferanslar ve yayınlarla bilim hayatına katkıda bulunur. Yukarıdan beri açıkladığımız nedenlerle, bu tür faaliyetlerini, daha çok sosyal ve beşeri bilimler alanına yöneltme durumunda kalmış ve önemli bir boşluğu doldurmuştur.

Giderlerin yapılmasında, 278 sayılı Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Kanunu'nda yer alan esas ve usuller uygulanır. Akademinin faaliyetlerinden dolayı sağlanan gelirler ve yapılan bağışlar, akademi hizmetlerinde kullanılmak üzere (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu bütçesinde) akademi adına açılan özel tertibe gelir kaydedilir. Akademinin hesapları, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu hesapları ile birlikte aynı usül ve esaslar dahilinde denetlenir. Akademinin sekreterya hizmetleri Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından yerine getirilir.

Kurumun 30 yıl sonraki yeni düzenlemesini de, Türkiye Bilimler Akademisi'nin (TÜBA) kuruluşu ile birlikte ele almak gerekir. Türk bilim sisteminde eksik olan, ilk plandan beri sık sık kurulması tekrarlanan Türkiye Ekonomik ve Sosyal Araştırma Kurumu TESAK'tır. Akademi tüm bilimleri kapsayan niteliği ile prestijli bir üst kurum halinde örgütlenirken, TÜBİTAK ve TESAK'ın sistemde kendi alanlarında operasyonel bilim politikası organları olması tasarlanmıştı. Ancak, TESAK kanunlaşmayınca[10] bu büyük tasarı yarım kalmış oldu; sosyal bilimleri destekleme görevi de bir şekilde, 2005 yılında TÜBİTAK Kanunu'nda yapılan değişikliğe kadar, temelde TÜBA tarafından üstlenildi. Bu değişiklikten sonra, TÜBA başkanının da 8. 10. 2004 tarihli yazısıyla (12. BTYK kararları içindedir) kabul ettiği gibi, sosyal bilim projelerini TÜBİTAK'ın yö-

9 Akademinin ilk Başkanı Prof. Dr. Ayhan Çavdar'dan sonra Prof. Dr. Engin Bermek 2000 yılında Başkan olmuştur. Onun görevi bitince 2008 yılında Prof. Dr. Yücel Kanpolat seçilmişti. Bütün başkanların tıp mensubu olduğunu ifade edelim.

10 1991 yılında, TESAK'ın kurulması için bir kanun taslağı hazırlama görevi, o zamanki Başbakan Yardımcısı Erdal İnönü tarafından bu satırların yazarına verilmişti. Bu taslak hazırlandı, hatta Başbakanlık Kanunlar ve Kararlar Dairesi'nin görüşü de alınarak TBMM'ye sevk edildi, ama orada kaldı. Daha sonra, ben 1993 yılında TÜBİTAK'ta danışman olarak göreve başladığımda, BTYK kararlarında zikredilen TÜBA ile Kurum kanununun bütün yaz süren yeniden değiştirilmesi çalışmalarına katıldım. Genel kanaat, TÜBİTAK'ın amaç maddesini tüm bilimleri kapsayacak şekilde değiştirerek sosyal bilimleri de Kurum bünyesine almaktı. O zamanki TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Tosun Terzioğlu, bu fikre başından beri sıcak bakmayan Erdal İnönü'yü de ikna ederek bu yolda bir değişiklik yapılmasını sağladı. İki taslak hazırlandı: TÜBİTAK hakkındaki KHK ve TÜBA'nın kuruluşu. Bunlar, o sırada Hükümete kanunla verilmiş olan bir yetkiye göre KHK şeklinde çıkarılacaktı. Fakat olaylar istendiği gibi gelişmedi. Terzioğlu'nun bize naklettiğine göre, 24 Temmuz 1993'te, Lozan günü nedeniyle Pembe Köşk bahçesinde bir kokteyl veren Erdal İnönü'nün yanına yaklaşan sevgili arkadaşımız Prof. Dr. Emre Kongar Erdal Bey'e tüm iyi niyetiyle ve biraz da sosyolog şovenizmiyle, "niçin bizi bu mühendislerin ve temel bilimcilerin arasına ikinci sınıf adam olarak koyuyorsunuz, bizim kurumumuz nerede?" diye sorunca, zaten ikircikli durumda olan İnönü, Terzioğlu'na dönerek "gördün mü, geçinemezsiniz diyordum, daha kurulmadan tartışma başladı, yarından iti baren tasarıyı değiştirip TESAK'ı da getirin" mealinde bir direktif vermiş. Bunları Erdal İnönü hatıralarında yazmıyor. Ertesi gün yeniden çalışmalara başlanarak, Başbakanlığa 3 tasarı sunuldu. O sırada (sanıyorum Eylül başı) Anayasa Mahkemesi ünlü Yetki Kanunu'nu iptal etti. Daha önce sevk edilmiş olan TÜBA ve TÜBİTAK hakkındaki KHK'ler Cumhurbaşkanı Demirel tarafından imzalanmış olduğu için yürürlüğe girdi; TESAK tasarısı ise iade edildi. Sanırım, Türkiye'deki bilimler arasında en şanssız olanı sosyal bilimlerdir.

netmesi hem kaynakların israfını önlemek hem de deneyim bakımından doğru olacağı için, proje desteğini kurum üstlenmiştir. (TÜBİTAK'la ilgili gelişmeler Onuncu Bölüm'de ele alınmıştır, bu nedenle burada değinilmemiştir.)

Yedinci Beş Yıllık Plan (1996-2000)

Yedinci Plandaki Teknoloji ve Üretim Düzeyi

Yedinci Planın ilk yılında AB ile Gümrük Birliği süreci de başlamıştır. Gümrük Birliği'nin nihai amacı da AB üyeliği olduğundan, Yedinci Plan bir uyumlaştırma metni, kurumsal ve hukuki düzenlemeler manzumesidir; Planın iç yapısı da buna göre değişmiştir: Altıncı Planın ilk iki bölümü "Makro Ekonomik Hedef ve Dengeler ile Makro Ekonomik Politikalar"a ayrılmış iken (36 sayfa), Yedinci Planın dördüncü bölümü (20 sayfa) bu temel politika ve projeksiyonlara ayrılmış; "Temel Yapısal Değişim Projeleri" başlığını taşıyan üçüncü bölüm, "İnsan Kaynaklarının Geliştirilmesi", Tarım, Sanayi ve Dünya ile Bütünleşme", "Ekonomide Etkinliğin Artırılmasına Yönelik Yapısal Değişim Projeleri", "Bölgesel Dengelerin Sağlanması" ve "Çevre" şeklindeki 5 alt başlıkta, eski planın 3 bölümünü bir araya getirmiştir. Bu sadece format değişikliğinden ibaret değildir; tüm üretim alt sektörlerini (toplam 51) kapsayan 247 sayfalık tarım, madencilik, imalat, enerji ve hizmet sektörleri 90 sayfaya indirgenmiş, sadece ilke ve makro düzeyde değişim hedefleri için tarıma 6, sanayileşmeye 5, bilim ve teknolojiye 6 sayfa ayrılmıştır.

Üç kesimde ve 36 alt sektörde ele alınan imalat sanayi, üretim, yatırım, dış ticaret tablolarıyla birlikte kaldırılmıştır. Artık bunların kendi halinde, Gümrük Birliği'nin getireceği dinamiklere göre şekilleneceği ve bunun da kolaylıkla tahmin edilemeyeceği varsayılmış olabilir. Tabii ilgi çekici olan nokta, diğer planlarda sosyal planlama bölümünde eğitimle birlikte yer alan bilim ve teknoloji politikalarının, sanayileşmenin hemen altına getirilmiş olmasıdır. Yedinci Plan'ın "Kurumsal ve Hukuki Düzenlemeler" başlığını taşıyan 80 sayfalık eki, diğer planlardaki tedbirleri daha sistematik bir tabloda toplamıştır; bu da şekilsel bir yenilik sayılmalıdır, çünkü tüm tedbirler bir arada görülebilmektedir.

Yedinci Planda Bilim Politikasına İlişkin Yaklaşımlar ve Kararlar

1997'ye kadar başka bir toplantı yapılmadığı için, yedinci planın bilim ve teknoloji politikasına ilişkin hedef ve tedbirleri, 1993'teki ikinci BTYK kararlarına, daha doğrusu bu kararlara esas teşkil eden "Türk Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003" dokümanı ile bu bilgi tabanını daha geliştirmiş olan "Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi" dokümanına dayanmaya devam etmektedir.

Bu Proje,[11] ikinci BTYK'da kabul edilen kararların dışında, ama onunla ilintili yedi atılım alanı saptamaktadır:

---

11 Bu projeyi hazırlayan çalışma komitesi şu kişilerden oluşuyordu: Akın Çakmakçı (TÜBİTAK), Prof. Dr. Gülsüm Sağlamer (İTÜ), Prof Dr. Gündüz Ulusoy (Boğaziçi), Hande Keser (DİE), Doç. Dr. Kemal Güleç (DPT), Dr. Mahmut Karadeniz (ASELSAN), Prof. Dr. Metin Ger (TTGV), Refik Üreyen (Arçelik), Prof. Dr. Süha Sevük (ODTÜ), Tanju Argun (NETAŞ), Prof. Dr. Türker Gürkan (ODTÜ).

1. Telematik hizmetler ağının kurulması,
2. Esnek üretim, esnek otomasyon teknolojilerine sanayinin uyarlanması,
3. Hızlı tren teknolojisiyle demiryollarının yenilenmesi ve şehir içi ulaşımda raylı sistemlerin geliştirilmesi,
4. Uzay ve havacılık sanayileriyle savunma sanayiinde, alan ve ürün itmesine dayalı bir yatırım ve gelişme stratejisi izlenmesi,
5. Gen mühendisliği ve biyoteknolojide Ar-Ge üzerine odaklanma; GAP vb projeleri baz alan açılımlar,
6. Çevre dostu teknolojiler, enerji tasarrufu sağlayıcı ve çevre dostu enerji teknolojileri üzerine odaklanma,
7. İleri malzeme teknolojileri.

Planda bu maddelerin izlerini görmek mümkündür. Bunlara ilave olarak, 2000 yılı için Üçüncü Planda yapılan türden 5 yıllık bir "Teknik Personel Arzı ve İhtiyacı Projeksiyonu" (s. 28) yapılmıştır.

Sekizinci Beş Yıllık Plan (2001-2005)

Sekizinci Plandaki Teknoloji ve Üretim Düzeyi

Türkiye'nin az ve orta yoğunluklu teknolojilere dayanan her malı üretmeye ve tedricen de olsa uçak, roket, hassas aletler, ölçüm aletleri gibi ileri, teknoloji-yoğun mallara ilgi duymaya başladığı bir aşamada, 20. yüzyılın son yılına dayanan bir veri tabanı kullanmış olan Sekizinci Planda, İmalat sektörü için 5 sayfa, KOBİ'ler için de 2 sayfa bilgi verilmiştir. Bu nedenle, Türkiye'nin ürettiği çok ileri teknoloji ürünü olmayan, her türlü düşük ve orta yoğunluklu mal ve hizmetlere ait bir sanayi fotoğrafını, sekizinci plan metnine dayanarak çekmek mümkün olamıyor; aslında böyle bir liste buraya alınmayacak kadar da geniş olurdu. Ancak, ileride bu konuda karşılaştırmalı bir teknolojik düzey araştırması yapılabilirse, durum görülebilir.

Sekizinci Planda Bilim Politikasına İlişkin Yaklaşımlar ve Kararlar

Bu plan, 1997'den itibaren her yıl toplanmaya başlayan BTYK kararlarını 2 bölüm altında "6. Bilim ve Teknoloji Yeteneğinin Geliştirilmesi" ve "7. Bilgi ve İletişim Teknolojileri" başlığında 78 paragrafta (s. 125-31) özetlemiş olup, artık BTYK bu alanda sesini duyurduğundan, bu kararlar BTYK ile ilgili kesimde ele alınmıştır. Artık DPT bu yeni kurulun bir üyesi olarak söz sahibi olmakta, eskiden elde etmiş olduğu bazı imtiyazları, örneğin bütçeden kamu kuruluşlarına ve üniversitelere başta Ar-Ge yatırımları olmak üzere kaynak tahsis etmek vb yetkilerini yitirmemek için, bazı durumlarda, ulusal Ar-Ge bütçesi yapılmasında daha iyi anlaşılan dirençler göstermektedir.

BİLİM VE TEKNOLOJİ YÜKSEK KURULU (BTYK) DÖNEMİ

4.10.1983 tarihli, 77 sayılı kararnamede, yılda iki kez toplanması öngörüldüğü halde[12] Yüksek Kurul 6 yıl toplanmamış ve ilk kez 9 Ekim 1989'da, ikinci kez de 3 Şubat 1993'te toplanarak, ileride değineceğimiz kararları almıştır. İlk toplantıdan sonra, Yüksek Kurul'un oluşumunu düzenleyen 3. madde ile kararların uygulanmasına ilişkin 5. madde, 18 Kasım 1989 tarihinde 391 sayılı KHK ile değiştirilmiştir. Değiştirilen 5. madde, kurul kararlarının uygulanmasında ilgili tüm kuruluşları görevlendirmektedir; bu da bilim politikasının uygulanabilirliği konusunda önemli bir aşamaya girildiğini göstermektedir.

> (**Madde 4**) Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun görevleri şunlardır:
> a) Uzun vadeli bilim ve teknoloji politikalarının tespitinde hükümete yardımcı olmak,
> b) Bilim ve teknoloji ile ilgili alanlarda araştırma ve geliştirme hedeflerini tespit etmek,
> c) Öncelikli araştırma ve geliştirme alanlarını belirlemek, bunlarla ilgili plan ve programları hazırlamak,
> d) Araştırma-geliştirme alanındaki plan ve programlar doğrultusunda kamu araştırma kuruluşlarını görevlendirmek, gerektiğinde özel sektörle işbirliği yapmak ve özel sektörle ilgili teşvik edici ve düzenleyici tedbirleri saptamak,
> e) Bilim ve teknoloji sisteminin etkinleştirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla bilim ve teknoloji alanındaki yasa tasarıları ve mevzuatı hazırlatmak,
> f) Araştırıcı insan gücünün yetiştirilmesi ve etkin bir şekilde kullanımı için gerekli önlemleri saptamak ve uygulanmasını sağlamak,
> g) Özel kuruluşların araştırma geliştirme merkezlerini kurmaları için gerekli esas ve usulleri belirlemek, bu faaliyetleri izlemek, değerlendirmek ve yönlendirmek,
> h) Hangi alanlara ne oranda araştırma-geliştirme yatırımı yapılması gerektiğini tespit etmek,
> i) Programlama ve yürütme aşamalarında sektörler ve kuruluşlar arasında koordinasyonu sağlamak.

Kurulun ilk toplantısında, 'BTYK'nın Görevleri, Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik' kabul edilmiş ve 18.11.1989'da *Resmi Gazete*'de yayınlanmıştır. Kararname Türkiye'nin hızla bir liberalleşme sürecine girdiği bir dönemde, güçlü bir merkezi planlama anlayışı ile tüm alanları kapsayan ulusal bir bilim ve teknoloji politikası inşa etmek amacıyla pek çok görevi üstlenip buna ait yetkileri (kâğıt üzerinde) almıştır. Örneğin, BTYK'ya verilen iki görev iddianın kapsamını ortaya koyabilir: (Madde 4 f) "Araştırıcı insan gücünün yetiştirilmesi ve etkin bir şekilde kullanılması için gerekli önlemleri saptamak ve uygulanmasını sağlamak" ki, bu bir şekilde YÖK sistemine verilmiştir; (h) "Hangi alanlarda ne oranda Ar-Ge yatırımı yapılması gerektiğini tespit etmek" ki, bu da kamu Ar-Ge kuruluşları dışında operasyonel sayılmayan bir öneridir.

---

12 Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu, Başbakanın başkanlığında, ilgili Devlet Bakanı, Milli Savunma Bakanı, Maliye ve Gümrük Bakanı, Milli Eğitim Bakanı, Sağlık Bakanı, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanı, Sanayi ve Ticaret Bakanı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı, YÖK Başkanı, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarı, Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarı, TÜBİTAK Başkanı ile bir yardımcısı, TAEK Başkanı, TRT Genel Müdürü, TOBB Başkanı ve YÖK'ün belirleyeceği konu ile ilgili gelişmiş bir üniversitenin seçeceği bir üyeden oluşur. Gerektiğinde diğer bakanlar ile araştırma kuruluşlarının sorumluları ve uzman kişiler de kurul toplantılarına davet edilebilir.

TÜBİTAK bakanlık ve bağımsız kamu Ar-Ge kuruluşlarının kararlarında ne BTYK öncesi ne de sonrasında yaptırıcı olamamıştır. Bu da, Türkiye'deki kendimize özgü bürokratik feodalizmden ne sosyalizme ne de piyasa ekonomisine geçemediğimizin resmidir.

Zaten aşağıda görüleceği gibi, operasyonel değeri fazla olmayan, neredeyse ütopik bir hedef ve amaçlar setini gerçekleştirmek için de böyle hükümler koymak gerekirdi; ancak ilk plancıların yaptığı hata, yani bütün araçları kontrol ederek yeni bir ekonomi yaratma projesi, yaklaşık 30 yıl sonra, iç ve dış şartların değiştiği (1989 yılı Sovyet sisteminin çökmesine tanık oluyordu) bir dönemde çok daha uzak bir ihtimaldi ama, aydın ve siyasetçi çevresinde, Turgut Özal ve Demirel gibi sağda bilinenler bile, bir şekilde radikal Jön Türk geleneğinden kopamamışlardır. Daha sonra, 1990'dan 2003'e kadarki TÜBİTAK yönetimi de, her kademede bu radikalizmin daha sol bir örneğini vermiş, hep ileri "atılımlar" düşünmüşlerdir. Bunların bilim ve teknoloji tasarımları (veya güzel, güçlü ve ileri bir Türkiye hayalleri) aşağıda özetlenmiştir, ancak uygulama her zaman tarihsel realizme takılmaktadır. BTYK toplantıları, kronolojik biçimde aşağıda ele alınmıştır. Bu bilgiler, ilgili BTYK toplantı tutanaklarında ve TÜBİTAK sitelerinde bulunmaktadır.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun Birinci Toplantısı, 1989

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun birinci toplantısı, 9 Ekim 1989'da Başbakanlık binasında, Başbakan Turgut Özal'ın başkanlığında yapılmış ve aşağıdaki kararlar alınmıştır. Türkiye'de, bakanlar düzeyinde, bilim politikası alanında formüle edilmiş ilk resmi metin olarak önem kazanan bu stratejik hedefler ve kararlar, "Türk Bilim Politikası 1983-2003" dokümanındaki hedeflerin daha öne çekilmesi biçiminde formüle edilmiş olup, Altıncı BTYK toplantısına kadar, kendini tekrarlayan nitelikte kalmıştır:

Ar-Ge insan gücünün on yılda 10.000 çalışan nüfus başına 30 kişiye çıkarılması,

1. Ar-Ge harcamaların gelecek on yılda GSMH'nin % 2'sine çıkarılması,
2. Bakanlıklarda araştırma koordinatörlükleri oluşturulması,
3. Yeni araştırma merkezleri kurulması,
4. Teknoparklar kurulması,
5. Milli ihtisas laboratuvarları kurulması ve metroloji laboratuvarının süratle tamamlanması,
6. Etkin bir teknik enformasyon sisteminin kurulması ve bu amaçla TÜBİTAK-TÜRDOK'un yeniden organize edilmesi,
7. Patent ve fikri mülkiyet kanunları gibi konulara güncelleştirmeye gidilmesi,
8. Uluslararası ilişkilerimizin geliştirilmesi için daha kapsamlı ve sistematik bir yaklaşım ile gerekli idari yapı ve bütçenin gerçekleştirilmesi.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun İkinci Toplantısı, 1993

BTYK'nın ikinci toplantısı, 3 Şubat 1993'te, dört yıl gecikmeli olarak TÜBİTAK Başkanlık binasında yapılmıştır. Kararlar, "Türk Bilim Politikası 1983-2003" dokümanındaki temel hedeflerin genişletilmiş bir halidir. Kararların kaynağı, "Türk Bilim ve Teknoloji Politikası, 1993-2003" do-

kümanıdır. Türk bilim politikasının evrimini, bilim ve teknoloji sisteminin gelişmesini veya hangi noktalarda takılıp kaldığı anlamak için, bu iki dokümanın karşılaştırılması yararlı olur.

1. 1993-2003 yılları için bilim ve teknoloji politikasının hedefleri olarak aşağıdaki değerler kabul edilmiştir:

a) 10.00 nüfus başına bugün 7 olan araştırıcı sayısının 15'i aşması,

b) Ar-Ge harcamalarının, GSMH içerisinde bugün % 0.33 olan payının % 1'i aşması,

c) Ülkemizin evrensel bilime katkısı açısından, dünya sıralamasında halen 40'ıncı sırada olan yerinin 30'unculuğa çıkarılması,

d) Ülke Ar-Ge harcamaları içindeki özel sektör payının % 18 olan mevcut durumdan % 30'a çıkarılması,

2. Bu hedeflere belirlenen sürede erişebilmek için, ülkemizdeki mevcut potansiyel ve dünyadaki bilim ve teknolojinin gidişi de göz önünde bulundurularak, çağa damgasını vuran, ekonominin bütün sektörlerini ve yaşamın hemen tüm alanlarını etkileyen;

- Bilişim (bilgisayar, mikro elektronik, telekomünikasyon teknolojilerinin bir birleşimi),
- İleri teknoloji malzemeleri,
- Biyoteknoloji,
- Nükleer teknoloji,
- Uzay teknolojisi konularındaki çalışmalara öncelik verilmesi kararlaştırılmıştır.

Bilişim sektörü ile ilgili olarak hazırlanan politika metni kurulca onaylanmıştır. Buna göre, Türkiye'nin bilişimden gerekli faydayı sağlayabilmesi için:

- İnsan gücü yetiştirilmesi,
- Kamu sektörünün öncülüğünde bilişim teknolojilerinin yaygınlaştırılması,
- Yasal düzenlemelerin yapılması,
- Bilişim teknolojileri araştırma ve geliştirme projelerinin desteklenmesi ve hedeflerinin belirlenmesi konularında çalışmalar yapılması karara bağlanmıştır.

Diğer alanlarda da benzer politika dokümanlarının ilgili kurum ve kuruluşlarca hazırlanarak kurula sunulması öngörülmüştür.

3. Kurulca onaylanan bilim politikası ana hedeflerine ulaşabilmek için alınması gereken önlemler aşağıda verilmiştir:

a) Parasal kaynak yaratmaya yönelik önlemler:

1) Kamu alımları yoluyla iç piyasada rekabet ve talep yaratılması,

2) Ülkemizde yabancı ülke ortaklarıyla gerçekleştirilen büyük yatırımların offset'lerinin* hedeflerin gerçekleştirilmesinde ek kaynak yaratmak amacıyla TÜBİTAK aracılığıyla ve/veya koordinatörlüğünde kullanılması,

3) Kamu Ar-Ge projelerinin mümkün olduğunca tek elden, TÜBİTAK aracılığıyla desteklenmesi, bunun mümkün olmadığı hallerde saptanmış bulunan öncelikli alanlara uygunluğu açısından TÜBİTAK ile koordine edilmesi,

4) TÜBİTAK'ın rutin faaliyetleri dışında, taraf olduğu uluslararası mega projeleri yürütebilmesi için Geliştirme ve Destekleme Fonu'ndan ek kaynak aktarılması,

5) Türkiye'ye girecek teknoloji ve 'know-how'ların seçiminin TÜBİTAK'ın aktif rol alacağı bir Teknoloji Değerlendirme Merkezi'nce yapılması.

b) İnsan gücü kaynağı yaratmaya yönelik önlemler

1) Farklı kurumlar tarafından yürütülen yurt dışı doktora burs programlarının merkezi bir şemsiye altında koordine edilmesi,

2) Üniversitelerde lisans düzeyinde, fen dallarından kaçışı durduracak ve bu dallara yönelimi teşvik edecek önlemlerin alınması,

3) TÜBİTAK'ın 1992 yılında uygulamaya koyduğu ve büyük başarıyla sürdürdüğü eski Sovyetler Birliği'nden bilim adamı getirme programının kapsamının genişletilerek devam ettirilmesi,

c) Özel kuruluşların araştırma-geliştirme harcamalarındaki payının arttırılmasına yönelik önlemler.

1) Küçük ve orta ölçekli işletmelerde araştırma geliştirme faaliyetlerinin özendirilmesi,

2) Türkiye'de yatırım yapan çokuluslu şirketlerin ülkemizde Ar-Ge birimleri kurmalarının özendirilmesi,

3) Risk sermayesi piyasası kurulmasını temin için risk sermayesi şirketlerinin özel sektör eliyle geliştirilmesini teşvik edici yasal düzenlemeler konusundaki çalışmaların sonuçlandırılması,

4) Üniversiteler ve araştırma kurumları ile sanayi arasındaki işbirliğinin gelişmesinde önemli bir araç olan teknopark faaliyetlerinin TÜBİTAK ile koordine edilerek yürütülmesi,

5) Lisans anlaşmalarına dayalı üretimden özgün tasarıma geçişin özendirilmesi,

6) Patent ve Fikri Mülkiyet Mevzuatı'nın güncelleştirilmesi ve özellikle bilişim sektörünün en önemli kesimini oluşturan yazılım sektörünün Fikri Mülkiyet Kanunu çerçevesi içine alınması,

d) Dünyadaki bilim ve teknolojiye katkı düzeyinin arttırılmasına yönelik önlemler.

1) İleri araştırma merkezleri [centers of excellence] kurulması

Kurul bu amaçla, İstanbul'da Teorik Araştırmalar Merkezi kurulmasını ilke olarak benimsemiş ve kuruluş çalışmalarını sürdürme görevini TÜBİTAK'a vermiştir. Benzer bir Merkezin de biyoteknoloji alanında çalışmalar yapmak üzere GAP bölgesinde kurulması yolunda prensip kararı alınmıştır.

2) Hem pozitif hem de sosyal bilimlerin tüm alanlarının kapsayacak Türkiye Bilimler Akademisi'nin kurulması (gerçekleşmiştir).

3) Uluslararası düzeyde bilimsel yayın faaliyetlerinin özendirilmesi.

Şunu da kaydetmek gerekir ki, "Türk Bilim ve Teknoloji Politikası, 1993-2003" metnini hazırlayanlar, bu kararlar için yazdıkları gerekçeler ve harcanan entelektüel enerji ile 1983 dokümanını aşmaya çalışmışlar, bunda bir ölçüde başarılı olmuşlardır. Özellikle EK 1'deki "Türkiye'nin Bilişim Politikaları, Sorunlar, Hedefler ve Çözüm Önerileri", ülkede iletişim ve bilişim alanında yeni dönemi haber vermekte, Internet'in TÜBİTAK (ULAKBİM) yoluyla ülkeye yayılmasını hazırlamaktadır. Kararların ne kadarının uygulanıp nasıl sonuçlar verdiği daha ileride değerlendirilecektir. Bu dokümanda, kurulması kararlaştırılan TÜBA kanun tasarısı ile Uluslararası Bilimsel Yayınları Teşvik Yönetmeliği de tartışılmıştır. Bu teşvik sistemi aynı yıl yürürlüğe konmuş ve sonra hem üniversiteler hem de TÜBA tarafından, kendi alanlarında, benzer esaslarla uygulanmaya başlanmıştır. Bilimsel yayın sıralamasında (SCI) 44. sıradan 21. sıraya çıkılmasında bu sistemin önemli bir katkısının olduğu açıktır. Bu doküman, 1990'dan sonra dış göçe başlayan eski Sovyet bilim adamlarından, DOPROG (Doğu Programı) çerçevesinde, 1992 yılından itibaren Mayıs 1993'e kadar Türkiye'ye gelenlerin bir listesini vermektedir. Buna göre, 19 üniversiteye, 101'i temel bilim, 62'si mühendislik, 19'u sağlık bilimleri alanlarında (kalanı da diğer alanlarda)

olmak üzere toplam 194 bilim adamı çeşitli süre ve ücretlerle gelip araştırma ve öğretim faaliyeti yapmışlardır. Bu program bir süre daha devam etmiş, bunlardan Türk kökenli olan bazıları Türkiye'de devamlı kalmayı tercih etmişlerdir.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun Üçüncü Toplantısı, 1997

Yine 4 yıl gecikmeli bu toplantı, 25 Ağustos 1997'de TÜBİTAK Başkanlık binasında yapılmış ve bundan sonra da yılda en az bir toplantı yapılagelmiştir. Toplantıya TÜBİTAK gerekçeli bir kararlar sistemiyle gelmiş ve 29 yeni karar alınmıştır. Bu toplantıda alınan kararların başlıkları, gerekçeleri ve bağlantıları; sonraki toplantılarda alınan her kararla ilgili ek kararlar ve gelişmeler, her toplantı için ayrıca tekrarlanmayıp, kısaca burada özetlenerek toplu hale getirilmiştir. Her toplantıda alınan yeni kararlar, o toplantı başlığında gösterilmektedir. Böylece, belli somut konularda Türk Bilim Politikası'nın nasıl geliştiği izlenebilecektir. Bu kararlara verilen sayılar daha sonraki toplantılarda da aynı kaldığı için, aşağıdakilerin başına sonradan, alındığı yılı göstermek için 97, diğer yıllarda da aynı şekilde, 98, 99 veya 2000 gibi kodlar konulmuş, kararlar açıklanırken ve zikredilirken bu kodlarla referans verilmiştir. Kararların yazılmasında, bu sayıların yanı sıra, kararın konu ve özeti ile sorumlu ve ilgili kuruluşlar da zikredilir, bunlardaki değişiklikler ayrı veya ek kararlarda gösterilir. Bu kararlar alındıktan sonra Başbakanlık Genelgeleri olarak yayınlanır ve yürürlüğe girer. Bu sisteme göre, 1997'de alınan kararlar ve bunların zaman içinde gelişmeleri şöyledir:

1. Ulusal Enformasyon Altyapısı Ana Planının Hazırlanması

Bu kararla, aşağıdaki 2, 3 ve 28 sayılı kararlar, geniş bir katılımla gerçekleşen, Bilim-Teknoloji-Sanayi Tartışmaları Platformu tarafından hazırlanan (Mayıs 1995) "Enformatik Alanına Yönelik Bilim, Teknoloji ve Sanayi Politikaları Çalışma Grubu Raporu" ile olgunlaştırılmıştır. Bu rapor, Ulaştırma Bakanlığı koordinatörlüğünde ülke için bir ana rapor hazırlanmasını öngörmektedir (5 Şubat 1996 Başbakanlık direktifi); bugün, 'e-devlet'dahil, internet, 'akademik ağ', 'okul-net', 'e-ticaret' gibi diğer projelerin bu çalışmalarla başladığı söylenebilir. Ana plan Türkiye Ulusal Enformasyon Altyapısı (TUENA),[13] TÜBİTAK-BİLTEN'e (Bilgi Teknolojileri ve Elektronik Araştırma Enstitüsü) bağlı bir gurup tarafından hazırlanmaya başlanmış ve beşinci toplantısında BTYK'ya sunulmuştur. Bu gurup ayrıca, 'Çok Kullanıcılı Sanal Toplantı Sistemi Projesi'ni de 'kamu-net'in bir parçası olarak yürütmektedir. Amaç, Türkiye'yi enformasyon toplumuna dönüştürecek yaklaşık 35 milyar dolarlık bir mega proje ile ulusal enformasyon altyapısını hazırlamaktır. Bu çerçevede, 19.3.1998'de, 1998/13 sayılı Başbakanlık genelgesiyle Kamu-Net Üst Kurulu oluşturulmuştur.

2. Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi'nin (ULAKBİM) Kurulması

Bugün tüm akademik internet ağını da yöneten bu merkezin YÖK ve TÜBİTAK girişimiyle kurulmasına 1996'da başlanmıştır. ULAKBİM'in (Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi) gelişmesi için, YPK tarafından 30.10.1997 de 400 milyar TL kaynak tahsis edilmiştir. Bugün üniversitelerin karşılıksız olarak kullandığı ulusal akademik ağ ULAKNET'in kuruluşuna 1997 yılı ortasında başlanmış, 1998'de bağlı uç sayısında hedefe yaklaşılmıştır. ULAKBİM 1966'da TÜBİTAK'ta kurulan

13 "TUENA - Türkiye Ulusal Enformasyon Altyapısı Ana Planı Sonuç Raporu" Ekim 1999'da yayımlandı.

TÜRDOK'un, 1983'te kurulan YÖK Dokümantasyon Merkezi süreli yayınlar koleksiyonunun devralınıp 1996'da ULAKBİM'e dönüştürülmesi ve kütüphaneye 11 Şubat 1998'de, 1997 sonunda yitirdiğimiz büyük matematikçi Cahit Arf'ın adının verilmesiyle, Ulusal Akademik Ağ ve Cahit Arf Bilgi Merkezi olmuştur.

3. Türkiye'de Elektronik Ticaret Ağı Kurulması
TÜBİTAK-BİLTEN tarafından başlatılan çalışma İGEME'nin (İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi) UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development-Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı) tarafından 1.4.1997'den itibaren 'Ankara Ticaret Noktası' ilan edilmesiyle başlatılmıştır. Dış Ticaret Müsteşarlığı İGEME ile TÜBİTAK-BİLTEN koordinasyonunda yapılan toplantılardan sonra 16.2.1998'de ETKK (Elektronik Ticaret Koordinasyon Kurulu), elektronik ticaretin hukuk, finans ve teknik yönlerini inceleyecek 3 çalışma grubu oluşturmuştur. Bu grupların ortak ana raporu 26 Mayıs'ta kabul edilerek dördüncü BTYK'ya sunulmuştur.

4. Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Yasası'nın Çıkarılması
Yasa tasarısı, Ticaret ve Sanayi Bakanlığı'nca 8.10.1997'de Başbakanlığa sunulmuştur.

5.a. Beyin Gücü Kaynaklarının Yönetimine İlişkin Mevzuat Düzenlemeleri
• Yükseköğretimde ve bilimsel araştırmada evrensel kaliteyi yakalamış bir üniversite.

5.b. Beyin Gücü Kaynaklarının Yönetimine İlişkin Mevzuat Düzenlemeleri
• Araştırmacı personel mevzuatı hazırlanması.

5.c. Beyin Gücü Kaynaklarının Yönetimine İlişkin Mevzuat Düzenlemeleri
• Üniversitelere öğretim üyesi sağlanması;
• Araştırmacılığın özendirilmesi;
• Doktora ve sonrası için burs sistemlerinin geliştirilmesi.
(Bunlar her zaman her yetkili tarafından konuşulan, ancak temel çözümlere kavuşturulamayan konulardır. Bunun nedeni, sanırım bu sorunların bir bütünlük içinde değil parçalı, ayrı sorunlar olarak düşünülmesidir.)

6. Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanındaki Araştırmaların Desteklenmesi ve Teşviki
"Ülkemizdeki sosyal ve beşeri bilimler alanındaki araştırmaları desteklemek ve bu alanda çok daha fazla araştırma yapılmasını teşvik etmek üzere, proje seçmek açısından YÖK ve TÜBA, bu projelere ayrılacak destek fonunun yönetimi açısından TÜBİTAK temsilcilerinin katılacağı bir kurul oluşturulacaktır. Bu alana verilecek destek için, TÜBİTAK bütçesine her yıl gerekli ödenek konacak ve bu destek faaliyetiyle ilgili tüm idari ve mali işlemler TÜBİTAK usullerine göre yürütülecektir." Bu karar gereği, bu üç kuruluştan gelen temsilcilerle, TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Prof. Dr. Tuğrul Tankut başkanlığında 10.11.1999'da ilk toplantısını yapan Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Destekleme Kurulu (SSB), her yıl iki kez yapılan önerilerle, 2004 yılı sonuna kadar tablodaki faaliyetleri gerçekleştirmiştir:

TABLO 12.7
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Destekleme Kurulu'nca Desteklenen Projeler

Yıllar	Önerilen Proje Sayısı	Reddedilen Proje Sayısı	Kabul Edilen Proje Sayısı	Kabul Edilen Projelerin Toplam Bütçesi (YTL)	Gerçekleşen Proje Harcamaları (YTL)
2000	13	7	6	99,250	11,860
2001	68	47	21	141,850	42,855
2002	36	22	14	154,780	135,851
2003	40	31	9	137,719	90,117
2004	184*	38*	42	435,730	220,227
Toplam	**341**	**145**	**92**	**969,329**	**500,910**

(*) 2004 yılında başvuran 184 projenin 104'ü 2004 yılı Aralık ayı sonunda sunulmuştur. Değerlendirmeleri halen devam etmektedir.

Bu konuda, 12. BTYK'nın herhalde hiçbir sosyal bilimciyi memnun etmeyecek olan değerlendirmesi de şöyledir: Sosyal bilimciler arasında proje yazma becerisi sınırlıdır. Bu nedenle zaten az olan proje önerilerinden bir kısmı reddedilmektedir. TÜBİTAK, proje hazırlama ve yönetimi konusunda yapacağı eğitim programlarıyla bu yetkinliğin geliştirilmesi çalışmalarını başlatacaktır. 2004 yılı sonuna kadar proje yürütücülerine ve elemanlarına telif ödenmemiştir. 2005 yılından itibaren başlatılan yeni bir uygulama ile proje yürütücüsü ve elemanlarına telif verilmesi kararlaştırılmıştır. Bu, maaşları sınırlı olan bilim insanları için etkin bir teşvik olacak, hem proje sayısının hem de kalitesinin artmasına önemli bir katkı yapacaktır.

Ülkemizdeki sosyal bilim araştırmalarının bir başka sorunu da nitelik sorunudur. TÜBİTAK proje değerlendirme, denetleme ve bilimsel etkinlikleri destekleme konularında önemli bir birikime sahiptir ve bu özelliği ile sosyal bilim araştırmalarının niteliğine önemli katkılar sağlayacaktır. Sosyal bilim araştırmalarında bazı konular siyasallaştırılmaya çok açıktır. Bu gibi konularda performans değerlendirmesinin nesnel ölçütlerle yapılması zordur. Bu ve buna benzer sorunlar TÜBİTAK gibi güçlü ve köklü bir kuruluşun bünyesinde çok daha kolay çözülebilir. (12. BTYK)

7. Türkiye Akreditasyon Konseyi Yasası'nın Çıkarılması

27.10.1999'da kabul edilen yasa 4.11.1999'da yayınlanarak yürürlüğe girdi.

8. Kamuya Bağlı Araştırma Kurumlarının Yeniden Yapılandırılmasına İlişkin Düzenlemeler

Türkiye'de hemen her KİT'in veya yatırımcı bakanlığın Ar-Ge birimleri, 1930'lardan beri mevcuttur. En büyük sistem de Tarım ve Orman Bakanlığı'na aittir (buna tarım araştırması demek doğru olur, çünkü bu sistemin bakanlıkları sürekli isim ve örgüt değişikliği içindedir). TÜBİTAK'ın çeşitli girişimlerine rağmen, bürokratik feodalizm nedeniyle bu sistemi rasyonalize etmek hiçbir zaman mümkün olmamıştır ve herhalde hiç olmayacaktır. Zaten bu madde bir müddet sonra gündemden düşmüş, 12. BTYK'da radikal bir girişim olmuştur.

9. Ulusal Ar-Ge Bütçesi Oluşturulması

İşin esası, Türkiye'de kamu Ar-Ge proje finansmanı sistemini tek bir elde, TÜBİTAK'ta toplayarak projeleri belli bilim politikası önceliklerine göre dağıtabilmektir. Daha sonra kaldırılan Üniversite Araştırma Fonları ile birlikte üç başlı bu sistemde, DPT'nin de kendi proje finansman usulleriyle

her alandaki projeleri desteklemeye çalışması ve TÜBİTAK'çılara göre çok daha gevşek ölçüt ve standartlar koyması, tartışmanın özünü oluşturur. TÜBİTAK, projeleri teknik açıdan incelemeye alsa bile, sonuçta kararı DPT verdiği için, burada destek almayan bir projenin DPT tarafından tam destek görmesi, birçok projenin DPT'ye kaymasına ve bilimsel denetimden çıkmasına yol açıyordu. Ulusal bütçe bunu önlemeye yönelik bir icattı; ancak fonlar DPT elinde olduğu için bu konuda bir gelişme olmadı.

10. Ar-Ge'ye Devlet Yardımı Kararı ile İlgili Yeni Düzenlemeler
Yeni düzenlemeleri içeren tebliğ 4 Kasım 1998'de yayınlanarak, yürürlüğe girdi.

11. Risk Sermayesi Yatırım Ortaklıklarının Yaygınlaştırılması
Bu konuda, 1993'ten beri TTGV'nin (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı) ve 1995'ten sonra da TİDEB'in (Teknoloji İzleme ve Değerlenderme Başkanlığı) çabaları yoğunlaşmıştır.

12. KOS'lara (Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi) Verilecek Teknoloji ve İnovasyon Desteği
Bu her zaman konuşulan, esasen risk sermayesi yönetimiyle ilgili bir konudur; resmi sahibi KOSGEB (Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı) görünür ve her teknoloji politikasının unutulmayan ama somut işler yapılamayan bir elemanı olarak kendini yeniler; çünkü sorun bilim ve teknolojinin ötesinde, sosyoekonomiktir. Aşağıdaki 23. karar da bununla ilgilidir.

13. Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri (ÜSAMP) Kurulması
Bu program çerçevesinde, TİDEB tarafından Gaziantep ve Eskişehir Anadolu Üniversitesi'nde iki ÜSAMP kurulmuştur.

14. Kamu Orta ve Uzun Vadeli Satın Alma Politikasına İlişkin Düzenleme
Yeni Kamu İhale Kanunu ve kurumu 2002 yılında kabul edilmiştir. Bu düzenleme, sadece yolsuzluk "fobi"sinden hareket ettiği için, her işi geciktiren ve özellikle Ar-Ge sisteminin iç dinamiğini anlamamış talihsiz bir düzenlemedir.

15. Çok Amaçlı Operasyonel Uydu Yer İstasyonu Kurulması
Bu yabancı teknik yardım ve satın alımlarla gerçekleşmiştir.

16. Genelkurmay Başkanlığı'nın Önerisi Üzerine
"Türk savunma sanayiinin geliştirilmesi, desteklenmesi ve önünün açılması" yönünde, kurul görüş ve önerilerini "Ulusal savunma stratejimizin önceliklerini ve ulusal savunma sanayiinin bu önceliklere yanıt verecek biçimde ve özellikle de teknoloji yeteneği açısından geliştirilmesi gereğini, ülkenin bilim ve teknoloji yeteneğini bir bütün olarak yükseltme gereğinin ayrılmaz bir parçası sayar ve savunma önceliklerinin bu bütün içinde çözülmesi gereğini teyit eder. Bu bütünselliğin bir gereği olarak, bundan böyle, ulusal bilim ve teknoloji politikamız geliştirilir ve ülkemizin, savunma dahil, hemen her alandaki Ar-Ge ihtiyaçları belirlenirken, çift amaçlılık ilkesi göz önünde tutularak, Milli Savunma Bakanlığı, Savunma Sanayi Müsteşarlığı, DPT, YÖK ve TÜBİTAK arasında çok daha yakın bir işbirliği kurulacaktır. Milli Savunma Bakanlığı ve TÜBİTAK, bu işbirliğini sistemli bir hale getirmek için uygun bir danışma mekanizması geliştirmek ve bu mekanizmayı kurup işletmekle görevlendirilmişlerdir."

17. Ulusal Uzay ve Havacılık Konseyi Kurulması

Bu alandaki gelişmeler aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

1990	DPT'nin önerisi ile TÜBİTAK bünyesinde, Ankara'da Uzay Bilim ve Teknolojileri Komitesi (UBİTEK) kuruldu. Komite, 1995'te son bulan faaliyetini 1991 yılından itibaren Gebze'de TÜBİTAK-MAM'da sürdürdü. UBİTEK, Türkiye'deki uzay bilim ve teknolojileri birikimini, bu alanda görüş oluşturup politika belirleme yönünde değerlendiren; konuya ilişkin eğitim çalışmaları ve incelemeler yapan/yaptıran bir platform görevi gördü.
1993	BTYK tarafından kararlaştırılan "Türk Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003" hedefleri kapsamında, uzay teknolojileri öncelikli bilim ve teknoloji alanlarından biri olarak belirlendi.
1994	TÜRKSAT 1B haberleşme uydusu Fransız Aerospatiale firması tarafından yörüngesine yerleştirildi.
1995	TÜBİTAK Bilgi Teknolojileri Elektronik Araştırma Enstitüsü (BİLTEN), uzay uydu teknolojileri konusunu da Ar-Ge faaliyetleri kapsamına aldı.
1996	TÜRKSAT 1C haberleşme uydusu Fransız Aerospatiale firması tarafından yörüngesine yerleştirildi.
1996	Astronomi ve uzay bilimlerinde uluslararası çalışmalarda kullanılmak üzere Türkiye'nin ilk ulusal gözlemevi TÜBİTAK-TUG (Türkiye Ulusal Gözlemevi) Antalya'da (Bakırtepe) kuruldu.
1997	TÜBİTAK'ın sekreterliğinde, konu ile ilgili tarafların katılımıyla "Ulusal Uzay ve Havacılık Konseyi" kurulması konusunda bir kanun tasarısı hazırlandı.
1997	Haberleşme Yüksek Kurulu kararıyla Türk Uzay Ajansı adlı sürekli bir kurum oluşturulması çalışmaları başlatıldı.
1998	Ulusal Uzay ve Havacılık Konseyi Kanun Taslağı TÜBİTAK tarafından Başbakanlığa sunuldu.
1999	TÜBİTAK tarafından Türkiye ile Avrupa Uzay Ajansı arasında uzay alanında muhtemel bir işbirliği anlaşması yapmak amacıyla ilk resmi temaslar başlatıldı.
1997	İTÜ uydu yer istasyonu ihalesi yapıldı.
1998	TÜBİTAK bünyesinde ulusal uzay bilim ve teknolojileri politikası ve stratejilerini belirlemek üzere çalışmalara başlandı.
1999	BTYK toplantısında, uzay bilim ve teknolojileri alanında izlenecek ulusal politikanın oluşturulması için, konuyla ilgili bütün tarafları bir araya getirmek ve gerekli çalışmaları başlatmak üzere TÜBİTAK görevlendirildi.
1999	TÜBİTAK-BİLTEN, 2002 yılında faaliyete geçirilmesi planlanan mini uydu için ihaleye çıktı.
2000	Türkiye TÜBİTAK vasıtasıyla Avrupa Uzay Ajansı ile bir işbirliği antlaşması yapmak için başvuruda bulundu.
2000	BTYK'nın TÜBİTAK'a verdiği görev ile, "Türkiye'nin Ulusal Uzay Politika Tasarısı İçin Genel Çerçeve" adlı bir doküman, görüşlerinin alınması için ülkemizdeki konuyla ilgili kuruluşlara gönderildi.
2003	TÜBİTAK-BİLTEN mini uydusu Rusya'daki uzay fırlatma istasyonundan uzaydaki yörüngesine yerleştirildi ve çalışır duruma getirildi.
2004	'Uzay Cisimlerinin Verdiği Zarardan Dolayı Uluslararası Sorumluluk Hakkında Sözleşmeye Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun' 4 Mayıs 2004 tarihli *Resmi Gazete*'de yayımlandı. (kanun no 5150)

2004 'Uzaya Fırlatılan Cisimlerin Tescili Sözleşmesine Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun' 4 Mayıs 2004 tarihli *Resmi Gazete*'de yayımlandı. (kanun no 5151)

2004 'Astronotların Kurtarılması, Astronotların ve Uzaya Fırlatılmış Olan Araçların Geri Verilmeleri Hakkında Anlaşmanın Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun' 4 Mayıs 2004 tarihli Resmi Gazete'de yayımlandı. (kanun no 5153)

2004 Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın koordinatörlüğünde hazırlanan "Milli Uzay Politikası" taslağı Başbakanlığa sunuldu. Başbakanlıkça ilgili kurumların görüşleri istendi.

2004 Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın koordinatörlüğünde hazırlanan Türk Uzay Kurumu kanun taslağı çalışmaları kurumların görüşlerine sunuldu.

2004 Türkiye hükümeti ve Avrupa Uzay Ajansı arasında, dış uzayın sadece barışçı amaçlarla incelenmesi ve kullanımı amacıyla hazırlanan işbirliği anlaşması Türkiye adına TÜBİTAK tarafından imzalandı.

Türkiye Cumhuriyeti tarihinde ilk defa uzay araştırmaları öncelikli bir alan olarak devlet tarafından tanımlanmıştır (22 Ekim 2004 tarihli ve 25621 sayılı *Resmi Gazete*).

Uzay Araştırma Grubu, TÜBİTAK bünyesinde 2005 yılının Ocak ayında kurulmuştur.

Türkiye'ye uzay çalışmalarında uluslararası alanda işbirliği kapılarının açılmasını sağlayacak ve ülkemize motivasyon kazandıracak anlaşma 15 Temmuz 2004 tarihinde TÜBİTAK'ta Avrupa Uzay Ajansı yetkililerinin katılımı ile imzalanmıştır.

18. Uluslararası Ortak Araştırma Projelerinde Türkiye'nin Yer Alabilmesi İçin Gerekli Fon Desteğinin Sağlanması ve Yol Gösterici Ek Mekanizmalar Geliştirilmesi

19. Türkiye'de Biyoteknoloji/gen Mühendisliği Çalışmalarında Düzenleyici Kuralların Belirlenmesi

20. Enerjinin Etkin Kullanımına ve Çevre Dostu Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Yararlanmaya Yönelik Teknolojilere İlişkin Politika Araştırmaları ve İzlenecek Ulusal Politikanın Belirlenmesi

21. Çevre Dostu Teknolojiler ve Çevre Yönetim Teknolojileri Alanına Yönelik Politika Araştırmaları ve Ulusal Politikanın Belirlenmesi

22. Deniz Bilimleri, Denizlerden ve Denizaltı Zenginliklerden Yararlanma Teknolojileri Alanına Yönelik Politika Araştırmaları ve Ulusal Politikanın Belirlenmesi

23. İnovasyonun Teşviki

- Sektörel inovasyon politikalarına yönelik araştırmalar/İnovasyon kavramını tanıtıcı çalışmalar;
- Teknoloji-yönetim, inovasyon-yönetim ve sertifikasyon tekniklerinin yaygınlaştırılması.

24. Sanayi Sektöründe Teknoloji Geliştirilmesi İçin Dünya Bankası Tarafından Hazırlanan 'Teknoloji Geliştirme Projesi II'nin Onayı

Bu projenin ilk aşamasında, TTGV kurulmuştu, TÜBİTAK'a bağlı Ulusal Metroloji Ensititüsü de (UME) kuruluş aşamasındaydı ve Gebze'de MAM alanında binanın temelleri atılmıştı. Projenin

ikinci kısmı için Dünya Bankası 155 milyon dolar kredi tahsis etmiş, bunun 15 milyonunun Türk Patent Enstitüsü'ne 33 milyonunun UME'ye, 33 milyonunun MAM'a ve 60 milyonunun da TTGV'ye verilmesi öngörülmüştür. Kredi anlaşması 2.7.1999'da imzalanmıştır.

25. Patent, Faydalı Model Belgesi ve Endüstriyel Tasarım Tescili Harcamalarının Desteklenmesi

26. Ulusal Doğa Tarihi Müzesi Kurulması Çalışmaları
İlk çalışmalar 1980'lerin ortasına kadar iner. TÜBİTAK 1990'ların ortasında bu konuya ciddiyetle eğilmiş ve ODTÜ içinde bir yer tahsis edilmesini sağlayarak bina projelerini yaptırmışsa da, fikir hayata geçirilememiştir.[14]

27. Bilim ve Teknoloji Merkezleri Kurulması

28. Kamuya Açık İnternete Erişim Mekânlarının (İnternet Kafeleri) Teşviki

29. BTYK'ya Yeni Üyelerin Katılımı

Ayrıca, Üçüncü BTYK'da şu şekilde özetlenen genel bir sonuç da eklenmiştir:

"*Bu kararların temel amacı,*
- *Bilim ve teknolojiyle barışık,*
- *Ulusal inovasyon sistemini kurmuş,*
- *Bilim ve teknoloji üretmede yetkinleşmiş,*
- *Bilim ve teknolojiyi hızla ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürme –inovasyon– becerisi kazanmış,*
- *Dünya bilim ve teknolojisine, insanlığın bu ortak mirasına katkıda bulunan ülkeler arasında saygınlığa sahip bir Türkiye yaratmak biçiminde tanımlanabilecek olan ulusal bilim ve teknoloji politikamızın ana konusunu, ulusal inovasyon sisteminin kurulması oluşturmaktır.*" ("Bilim ve Teknoloji Strateji ve Politika Çalışmaları", TÜBİTAK BTB 97/4, Ağustos 1997, mimeo)

Böyle bir sistemin kurulmasının ne anlama geldiği, böyle bir imkânın olup olmadığı tartışmasını On birinci Bölüm'deki "Bilim Politikası" kesiminde kısaca yapmıştık.

---

14 Kanaatimce, Ankara Sıhhiye'de, şu anda metruk duran ve arsasının değeri yüzünden kimseye verilemeyen eski havagazı tesisleri alanı bir ulusal bilim ve teknoloji muzesi için ideal bir yerdir; çünkü, şehrin ortasında, tüm ilk ve orta okulların kolayca ziyaret edilebileceği bir konumdadır. Ne ODTÜ ne de bugünkü Belediye Başkanı'nın 'pet projesi' Gölbaşı kenarı, bu anlamda iyi yerler değildir. Londra'daki Bilim Müzesi, Hyde Park'a çok yakın ve diğer müzelerle bir arada, Münih'teki ise şehrin içinden geçen İser Nehri'nin ortasındaki bir adanın üstünde bulunmaktadır. Ancak kimse bu büyük işe cesaret edemedi, belki bir gün devletin en üstünde birileri konuyu ele alır. (Bu yazıyı gözden geçirirken, Haziran 2006'da, Ankara Büyük Şehir Belediyesi'nin burada yıkım yaptığını öğrendim; herhalde yeni moda bir 'mall' yapılacaktır).

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun Dördüncü Toplantısı, 1998

Toplantı, 2 Haziran 1998'de TÜBİTAK başkanlık binasında yapılmış, 3 ek karar alınmıştır:

30. 'Off-set' anlaşmalarından ülkenin teknoloji yeteneğini yükseltme yönünde azami yararın sağlanması,

31. Ulusal inovasyon sisteminin kurulmasına yönelik BTYK'ca yapılan görevlendirmelerin gerektirdiği ödeneklerin tahsisi,

32. 'Büyük bilim'de (mega bilim) izlenecek ulusal bir politika belirlenmesi.
(Bu karar birkaç kurulda daha varlığını sürdürdükten sonra kendiliğinden ortadan kalkmıştır).

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun Beşinci Toplantısı, 1999

Toplantı 20 Aralık 1999'da TÜBİTAK başkanlık binasında yapılmış, eski kararlar gözden geçirilip, 5 yeni karar alınmıştır. BTYK sistemi oturdukça kararların sistematiği de gelişmekte, kararlar yeni kararlar, ek kararlar ve sonuçlanan kararlar başlıkları altında sınıflandırılmakta, kararların izlenmesi için çeşitli yöntemler geliştirilmektedir. Bu toplantının yeni kararları şöyledir:

99/1. Ar-Ge yardımı kapsamının genişletilmesi,
99/2. Türkiye için kritik teknolojilerin belirlenmesi,
99/3. Beyin göçünde tersine akımı güçlendirici önlemlerin tespiti,
99/4. Moleküler biyoloji, gen mühendisliği ve biyoteknolojide ulusal politikanın belirlenmesi,
99/5. Deprem ve afet yönetimine ilişkin olarak:
a. Türkiye Sismolojik Veri Bankası'nın oluşturulması,
b. Var olan yapıların depreme dayanıklılık bakımından değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi,
c. Marmara'daki fayların incelenmesi.

17 Ağustos 1999 Marmara depreminden sonraki önlemlerin ve Ulusal Deprem Konseyi kurulmasına yol açan gelişmelerin, acil durumlarda bilim ve teknolojinin ne kadar devreye girdiği açısından değerlendirilmesi gerekir.

Ulusal Deprem Konseyi

Ulusal Deprem Konseyi 21 Mart 2000 gün ve 2000/9 sayılı Başbakanlık genelgesi uyarınca deprem ile ilgili güncel konularda bilimsel tartışmalar sonunda ulaşılan uzlaşma sonuçlarının kamuoyuna duyurulması amacıyla oluşturulmuş ve ilk toplantısını 18 Mayıs 2000 günü yaparak çalışmalarına başlamıştır. Deprem konusuyla ilgili çeşitli alanlardan seçilen yirmi uzmandan oluşan ve bağımsız bir yapıya sahip olan Ulusal Deprem Konseyi'nin başlıca görevleri şöyle tanımlanmıştır:

(i) Kamuoyuna güvenilir bilgi vermek,
(ii) Öncelikli araştırma alanlarını belirlemek,
(iii) Kamu yetkililerine danışmanlık yapmak,
(iv) Etik konularıyla ilgili başvuruları değerlendirmek.

Belirlenen görevler doğrultusunda Konsey, 6 Mayıs 2002 tarihinde "Deprem Zararlarını Azaltma Ulusal Stratejisi"ni yayımlamıştır. Sözkonusu raporda sunulan önerilerin ülke düzeyinde uygulamaya aktarılmasına yönelik olarak, ilgili tüm kuruluşların katılımıyla 12-13 Haziran 2003'te bir çalıştay gerçekleştirilmiştir. Yılda en az dört kez toplanma zorunluluğu bulunan Konsey, toplam 23 toplantı yapmıştır ve 29 Aralık 2003'teki son toplantısında 20 üyesinin 10'u yenilenmiştir.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun Altıncı Toplantısı, 2000

Toplantı, 13 Aralık 2000'de, son defa olarak TÜBİTAK Başkanlık binasında yapılmış, yeni bir yaklaşım geliştirilmiştir. Bu yaklaşıma göre, Türkiye için stratejik bir bilim ve teknoloji master planı hazırlanacak ve gerekli kararlar buna göre, eskisi gibi birbirinden bağımsız şekilde değil de sistematik bir bütünlüğü olan genel bir çerçeve içinde alınacaktır. Bunun için 5 ana projeden oluşan bir strateji dokümanı hazırlama süreci başlatılmış, mevcut kararların bu çerçevede eritilmesi ve yenilerinin de bu mantığa uygun formüle edilmesine çalışılmıştır.[15]

Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi Hazırlanması ve İlgili Projeler

PR.2000.1 'Türkiye Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi 2003-2023'

2000/1 Dökümanının Hazırlanması başlığı altında 5 alt proje vardı:

PR.2000/1.a. Stratejik Hedefler Tespiti İçin Uzun Vadeli Teknoloji Öngörüsü;

PR.2000/1.b. Türkiye'de Teknoloji Talebi ve Karşılanma Yolları-Teknoloji Transferinin Yönleri ve Yüklerinin Araştırılması ve Türkiye 'Teknolojik Ödemeler Dengesi' Tablosunun çıkarılması;

PR.2000/1.c. Ulusal Yenilik Sisteminin Sürekli İzlenmesi ve Teşvik Önlemlerinin Yeniden Yönlendirilmesi için Etkin Mekanizmalar Araştırılması;

PR.2000/1.d. Türkiye Ar-Ge Sisteminde Mevcut Araştırıcıların, Bilim ve Araştırma Dalları, Nitelikleri ve Coğrafi Dağılımları Hakkında Envanter ve Bibliyometrik Değerlendirme Çalışması ve Beyin Göçü Nedenlerinin İrdelenmesi;

PR.2000/1.e. Türkiye'nin Kamusal Bilim ve Teknoloji Sisteminin Kurumsal Altyapısının Yeniden Tanımlanarak Değerlendirilmesi ve Bu Alandaki Mevzuatın Analitik Envanteri.

Bu yeni projenin, Altıncı BTYK'ya sunulan gerekçesi şöyledir:

> Cumhuriyetimizin 100. yılını idrak edeceğimiz 2023 yılı tüm milletimiz için önemli bir dönüm noktası olacaktır. 2023'ün, strateji dokümanına hedef yılı olarak seçilmesinin nedeni, Cumhuriyetin 100. yılında Atatürk'ün işaret ettiği muasır medeniyet hedefine ulaşmış, başka bir deyişle, bilim ve teknolojiye hakim bir toplum yaratmaktır.
>
> Türkiye'de, daha önce benzer iki resmi çalışma yapılmıştır: Bunlardan ilki, Devlet Bakanlığı'nın "Türk Bilim Politikası 1983-2003" dokümanıdır. İkincisi olan, 1993 yılında ikinci toplantısını yapan BTYK'nın kabul ettiği "Türk Bilim-Teknoloji Politikası 1993-2003" dokümanı, günü-

15 Bu toplantının hazırlıkları sırasında, BTPD (Bilim ve Teknoloji Politikaları Dairesi) Başkanlığı'nda bulunuyordum. TÜBİTAK Başkanı Pak'ın bu yaklaşımı benimsemesiyle, neredeyse 30 yıldır konuşulan bir master plan ve bunun için de teknoloji öngörüsü yapmak mümkün oldu. Bu projenin ne kadar başarıyla uygulandığı ve gerçekçi bir gelecek tablosu ortaya çıkarıp çıkarmadığı tartışılabilir; ancak Türkiye, bu alanda çok önemli bir eşiği atlamış oldu.

müze kadar genel bir perspektif sağlamış, geçen dönemdeki BTYK kararlarının birçoğunun zeminini oluşturmuştur. Bu çalışmalar esas olarak bazı büyük ülkelerin hedeflerini Türkiye'ye adapte eden bir karakterdedir; özel bir teknolojik öngörü çalışmasına dayanmamaktadır. Doğal olarak, bu iki çalışma, diğer özel çalışmalar ve TÜBİTAK'ın kurulduğundan bu yana gösterdiği faaliyetler, bu proje çerçevesinde "Türkiye'de Bilim ve Teknoloji Politikasının 40 Yılı" başlığı altında yeniden değerlendirilecek ve gelecek için buradan da pek çok sonuçlar çıkarılacaktır.

Türkiye'nin rekabetçi bir dünyada yerini alabilmesi için, teknoloji üreten yenilikçi bir toplum haline gelmesi ön koşuldur. Bu hedef AB adaylık sürecinin başlaması ile daha da önem kazanmıştır. Bunun için de, bugünden başlayarak uzun vadeli stratejik bir dizi kararın alınması, yeni sıçrama mekanizmaları oluşturularak hayata geçirilmesi gereklidir. Alternatif gelecek modelleri ve senaryoları bu stratejilerin oluşturulmasında çok önemli araçlardır. Türkiye'nin rekabetçi bir dünyada yerini alması için gerekli olan, teknoloji üreten yenilikçi bir toplum haline gelmesi, AB adaylık sürecinin başlaması ile daha da önemli hale gelmiştir. Bu süreçte ülkeyi iktisaden rekabetçi-yenilikçi kılmak için bilim ve teknoloji kapasitesinin hızla geliştirilmesi gerekmektedir. Bunun için, birbirinden bağımsız kararlar almak yerine, öncelikler ve ağırlıklar taşıyan, bir genel çerçeve içinde birbiriyle sistemik bağlar yoluyla bütünleştirilmiş, uzun dönemli stratejik hedefler ve bunları gerçekleştirecek araçlar oluşturulmalıdır. Bunun için 5 alt proje yapılması önerilmiş ve kabul edilmiştir.

1. Stratejik Hedefler Tespiti İçin Uzun Vadeli Teknoloji Öngörüsü (PR. 2000/1.a):

Teknolojik öngörüler yapmanın veya gelecek senaryoları yazmanın başlıca iki türü vardır: Tanımsal ve normatif. Tanımsal senaryolar, olayların veya ortaya çıkan tablonun ne kadar istenir olup olmadığına bakılmaksızın, karışılmadığı takdirde dünya, bölge veya bir ülke sektör ve teknoloji grubunun belli dönemdeki durumunu, nereye varılacağını gösteren metinlerdir. Bu sistemlerin, istenen bir hedefe doğru gitmesi veya istenmeyen sonuç ve durumlardan kaçınması için, değer yargıları veya çıkarlar çerçevesinde, kurulmuş senaryolar da yapılabilir. İradi sonuçları yansıtan bu öngörülere normatif ya da amaçlı senaryolar denilmektedir.

Doğal olarak bu senaryolar, büyük ölçüde veri kullanan, bilgisayar-matematik tekniklerle işlenmiş nicel karakterde olabileceği gibi, 'Delphi Teknikleri' kullanan, nitel karakterde de olabilir. Ülke teknolojik tahmin süreçlerinde bu iki yaklaşımı bir arada kullanmak gerekir. Bunun için de önce, tarafsız bir şekilde tanımsal senaryolar kurarak durumu görmek, sonra da istenen hedefler doğrultusunda, kullanılacak araçları ve bunun maliyetini içeren normatif senaryolar kurup, bunları politika hedeflerine dönüştürmek gerekir. Burada doğal olarak, normatif senaryo kurmak için, en üst düzeyde belirlenmiş bir değer yargıları sistemi kurmak, olmasını istediğimiz veya istemediğimiz durumların bir listesini yapmak gerekmektedir. Teknolojik öngörüler, bugün artık bilim politikası üst yönetimlerinin kullandığı önemli araçlardan biri haline gelmiştir. Beş alt projeden oluşan 'Ulusal Bilim ve Teknoloji Stratejisi' hazırlanmasına ilişkin proje, Türkiye için 2003-2023 tarihlerini kapsayan, en az üç alternatif senaryolu bir eylem planının, maliyetleri ile birlikte hazırlanmasıdır.

(Sonuçta 'Delphi tekniği' ile bir öngörü yapılması kararlaştırılmış, ancak tecrübesizlik ve işin çok geniş tutulup çok sayıda panellere dağıtılması gibi nedenlerle, toplu bir alternatif vizyonlar seti çıkarılamamıştır. Bu sürecin başında Bilim ve Teknoloji Politikaları Dairesi'nin başında olan biri olarak görüşüm, çok sınırlı bir akil insanlar grubunun bazı 'feasible' alternatifler hazırlayarak bunları, uzman panellere test ettirmesi şeklindeydi. Bu görüş kabul görmedi ve süreç çok uzayıp, bazı alanlarda anlamsız sonuçlar verdi. Şu anda bu proje bitmiş olup, 12 panel ve genel strateji belgesi TÜBİTAK sitelerinde görülebilir.)

Dünyada Yapılan Teknoloji Öngörülerinen Bazı Örnekler

1. Avrupa Birliği'nin "The VISIONS" Projesi: "Sürdürülebilir Bir Avrupa İçin Bütünleştirilmiş Görüntüler" (Integrated Visions for a Sustainable Europe), kısa adıyla VISIONS, Avrupa Komisyonu'nun Bilim ve Teknoloji Dairesi DGXII desteği ile 1998-2001 arasında gerçekleştireceği bir proje olup, şu temel amaçlara varmaya çalışmaktadır:

Tüm Avrupa ve bölgeleri itibariyle 2020 ve 2050 yıllarına değin bir seri alternatif tahminler geliştirilmesi.

2. Japonya'nın Beşinci "Delphi" Envanteri: Japonya Bilim ve Teknoloji Ajansı (STA) 1991-2020 yılları arasına odaklanmış, "Delphi" tekniği ile bir "teknoloji tahmini" yapmıştır. Bir "Yönlendirme Grubu" 16 panele ayrılarak, üniversite, sanayi ve kamudan önde gelen 130 uzmanın çalışmasıyla 1070 konuyu incelemeye başlamış; bu konulardan 300'ü seçilerek, 300'ü değiştirilerek, 500'ün üzerinde de yeni konu ilave edilerek 1150 konu saptanmıştır. Böylece, bilimsel gelişmeye ilişkin 87 konu, teknoloji geliştirmeye ilişkin 344 konu, teknolojilerin ilk uygulanmasına ilişkin 476 konu, teknolojilerin yaygınlaştırılmasına ilişkin de 239 konu seçilerek uzmanlar tarafından derinlemesine incelenmiştir.

3. Almanya'nın "21. Yüzyıl Eşiğinde Teknoloji" Çalışması: Alman Federal Araştırma ve Teknoloji Bakanlığı, temel bilimlerin geleceğini belirlemek üzere 1992'de, "Almanya'da hangi alanlarda en iyi bilimciler çalışıyor?" sorusu çerçevesinde bir çalışma yaparak 14 öncelikli araştırma alanı tespit etmişti. Ancak daha iddialı bir araştırma, bu bakanlığın Hariolf Grubu'na yaptırdığı "21. Yüzyıl Eşiğinde Teknoloji" başlıklı teknolojik öngörüdür. Önce, başta ABD'de yapılmış kritik teknoloji egzersizlerini ve diğer çalışmaları gözden geçiren grup, 86 bilime dayalı teknoloji alanı seçerek, Japonların 1150 konuluk setini Almanya'ya adapte etmiştir. Kullanılan yöntem "ilgi ağacı" yaklaşımıdır.

4. Fransa'nın Teknolojik Öngörü Çalışmaları: Fransa geçmişte pek çok öngörü yapmıştır. En yeni senaryosu, Japonya'nın Delphi tekniği ile yaptığı araştırmayı yeniden kullanan Yükseköğretim ve Araştırma Bakanlığı, "Strasbourg Üniversitesi" ve "Bureau d'Economie Théorique et Appliquée" ortak çalışmasıdır.

5. Avustralya'nın "Gelecekteki İhtiyaçların Bilim ve Teknolojiyle Karşılanması" Çalışması: Avustralya Bilim ve Teknoloji Kurumu (ASTEC) tarafından yapılan "Matching Science and Technology to Future Needs" adlı çalışma, 1990'lardan başlayıp 2010'a kadar, bilim ve teknoloji arz ve talebinin ne kadar karşılaştığını araştıran bir öngörü çalışmasıdır.

6. Hollanda'nın Teknoloji Öngörü Çalışması: İktisat Bakanlığı tarafından yaptırılan 2 öngörü mevcuttur. Bu öngörülerin amacı, teknoloji politikaları için veri üretmek, KOBİ'ler için fırsatları ve tehlikeleri haber veren bir ön uyarı sistemi ve ağlar [network] kurmaktır.

7. İngiltere'deki Teknolojik Öngörü Çalışmaları: 1992'de İngiltere, bir üniversite araştırma kurumu olan SPRU'ya (Science Policy Research Unit) teknolojik tahmin çalışmaları hakkında bir envanter yaptırmış ve buradan İngiltere için bazı araştırma alternatifleri ortaya çıkmıştır. İngiliz hükümeti'nin ertesi yıl yayınlanan Bilim ve Teknoloji Beyaz Kitabı bu alternatifleri benimseyerek çok kapsamlı bir "Teknoloji Öngörü Programı"nı yürürlüğe koymuştur. Farklı sektörlerde 15 panelden oluşan "yönetim grubu", birçok danışmanı kullanarak aşağıdaki temel sorulara cevap aramıştır:

8. İrlanda Cumhuriyeti: İrlanda'nın bilim, teknoloji ve yenilik politikalarından sorumlu "Bilim ve Teknoloji Dairesi" (Office of Science and Technology/OST), 2000-2006 yıllarında kullanılmak üzere 560 milyon İrlanda poundu bütçeli bir "teknoloji tahmin fonu" kurmuştur. Fonun kurulması, bu ülkenin Tayvan, Kore, Singapur gibi bir teknolojik cazibe merkezi olma yolunda attığı en büyük adımdır. Bu fonlar, İrlanda Hükümeti'nin 7 yılda araştırma, teknoloji ve yenilik için ayırdığı 1.95 milyar İrlanda poundunun bir kısmını oluşturmaktadır.

2. Türkiye'ye Teknoloji Transferinin Tanımlanması ve Ölçülmesi Projesi (PR. 2000/1.b) iki aşamada gerçekleştirilecektir:

1. Merkezi verilerin, yani 1954'ten beri Yabancı Sermaye Dairesi'nin (şimdi Hazine Müsteşarlığı'na bağlı) elinde mevcut firma dosyalarının taranıp, anlamlı ve seri verilere dönüştürülerek ilk yorumunun yapılması ve buradan hareketle ikinci aşamadaki araştırma stratejisinin belirlenmesi. Başka bir deyişle hangi alt sektör veya firmalara ne kadar derinlemesine inileceğine karar verilmesi süreci.

2. Belli imalat dallarında ve/veya bazı büyük firma grupları bazında, uygulanmış patent ve lisans anlaşmaları incelenerek, teknoloji transferinin pazarlık ve teknoloji seçimi aşamaları, anlaşma hazırlanması, yürürlük şartları, uygulama sonuçları (ekonomik yükleri ve teknoloji stokuna katkıları) ve 'royalti' miktarlarının zaman içinde dağılımının çıkarılması.

1930'lardan itibaren Türkiye'ye sanayileşme çabalarına paralel önemli teknoloji transferleri yapılmış; İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra hem tarım alanındaki hem askerî alandaki teknolojiler radikal biçimde değişirken, 1954'te kabul edilen 6224 sayılı Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunu, sanayi sektöründeki transferlerin ana kapısı haline gelmiştir. Planlı ekonomiye geçiş, özel girişimi ve sermaye birikimini hızlandırmakla birlikte, devlet kuruluşlarının da (KİT'ler) yatırımlarını (teknoloji talebini) artırmış ve bu süreçte 6224 sayılı kanun çerçevesindeki yabancı sermaye ile gelen teknolojiler özel bir önem kazanmıştır.

Bu alanda geniş bir literatür bulunmaktadır. Ancak, 6224 sayılı kanun kapsamında, makine, hammadde ve insana içerilmiş teknolojilerle, patent, lisans ve 'know-how' anlaşmaları yoluyla gelen içerilmemiş teknolojilerin ayrıntılı teknik-ekonomik analizi henüz yapılmamıştır. Bu teknolojilere zaman içinde nasıl ve ne kadar ödeme yapıldığı da bilinmemektedir. Teknoloji üretimine daha yeni girmeye başlayan Türkiye'nin teknoloji talebinin hemen tamamının transfer yoluyla karşılandığı göz önünde tutulursa, bir teknoloji politikası tasarımındaki en önemli parametreler bu alandaki verilerdir.

Teknoloji seçimi nasıl yapılmaktadır? Firmalar, bilinçli olarak ortaya çıkmış, teknoloji talebine uyan belli bir teknoloji mi aramaktadırlar, yoksa satıcı tarafından arz edilen tesadüfi ve uygun olmayan eski bir teknolojiyi kendilerine empoze edilen şartlarla mı transfer etmektedirler?

Türkiye, teknoloji ihtiyacının çok küçük bir kısmını karşılayan yerli Ar-Ge çalışmaları konusunda 1965 yılından beri birçok tarama ve sayım yaptığı halde, transferler konusunda neredeyse bir boşluk karşısındadır. Bu nedenle, ülkenin çeşitli sektör ve alt sektörlerindeki "teknolojik düzey" de bilinmemektedir. Gelen yeni teknolojilerin ne şekilde ve ne ölçüde özümsendiği, yeni gelen tekniklere ne şekilde bir katkı yapıldığı da kantitatif biçimde bilinememektedir. Türkiye'deki teknolojilerin, dünyadaki çeşitli sektörlerin teknolojik düzeyleriyle ve en iyi uygulamalarla karşılaştırılması, hangi teknolojilerin ne ölçüde ve nasıl geliştirilebileceği veya transfer edilebileceğine dair kriterlerin oluşturulmasına yol açar. Teknolojiye ödenen kaynakların hesaplanmasıyla da, Türkiye'nin nihai olarak bilmesi gereken teknik ödemeler dengesi tablosu elde edilebilecektir. Böylece, Türkiye'nin 1990'larda başlamış olduğu teknoloji üretim çabaları daha iyi değerlendirilerek yönlendirilebilecektir. Elde edilecek teknolojik veri tabanı, bundan sonraki bilim politikası çalışmalarının referans noktası olacaktır.
(Bu proje bir türlü gerçekleşemedi ve en son 12. BTYK'da bu konuda bir karar alındı.)

3. Ulusal Yenilik Sisteminin Sürekli İzlenmesi ve Teşvik Önlemlerinin Yeniden Yönlendirilmesi İçin Etkin Mekanizmaların Araştırılması (PR. 2000/1.c)

Bu proje, daha önce yapılmış olan "Ulusal Yenilik Sistemi" çalışmasının (BTYK 97/2.3), sürekli yenilenerek bu konudaki önlemlerin etkinleştirilmesi, bu alandaki mevzuatın iyileştirilmesi için gerekli verilerin toplanması amacıyla, belli aralıklarla örneklemeye dayanan anketlerin yapılmasını öngörmekte; DİE, TÜBİTAK, TTGV, KOSGEB'in elindeki merkezi verilerin de değerlendirilmesini kapsamaktadır. Bu projenin sürekli hale gelmesi için uygun mekanizmalar araştırılacaktır.

Şimdiye kadar yenilik konusunda yapılan araştırmalar daha çok KOBİ'lerin incelenmesine yönelik olmuştur. Oysa, teknoloji üretimi hâlâ büyük firmaların gücüyle ortaya çıkmaktadır. Gerçi Türkiye'deki büyük firma tanımı bile, ABD ve hatta Avrupa ölçeğindeki küçük ve orta kesime karşılık gelmekteyse de, bizdeki büyük firmaların yenilikçi davranış ve kapasiteleri derinlemesine incelenmemiştir. Bunun için büyük firmalarla derinlemesine mülakat yapılması öngörülmektedir. Bu çalışma PR. 2000/1.b Projesindeki teknoloji transferi olgusunun tamamlayıcısı niteliğindedir ve Türk ekonomisinin, teknolojik yenilikler açısından sürekli olarak izlenmesini sağlayacaktır.

4. *Türkiye Ar-Ge Sisteminde Mevcut Araştırıcıların, Bilim ve Araştırma Dalları, Nitelikleri ve Coğrafi Dağılımları Hakkında Envanter (Bibliyometrik Değerlendirme Dahil) Çalışması ve Beyin Göçü Nedenlerinin İrdelenmesi (PR. 2000/1.d):*

Türkiye'nin yurt içi ve yurt dışındaki genel araştırıcı potansiyeli sayı olarak bilinmekle beraber, bu araştırıcıların nitelikleri, bilim dalları, araştırma konuları, katkıda bulunabilecekleri potansiyel araştırma dalları ve kurumları konusunda daha ayrıntılı bilgiye gereksinim vardır. Bu çalışmada bu tür ayrıntılı bilgilere ilaveten, araştırıcılarımızın sosyo-kültürel profilleri de bilim sosyolojisi açısından incelenecektir. Potansiyelin çoğu üniversitelerde olduğundan, öncelikle YÖK'ün mevcut bilgi birikiminden yararlanılacaktır. Türkiye'de bu konuda 1960'lardan beri bazı taramalar yapılmakla birlikte, hazırlanması gereken strateji dokümanında kullanılacak özel verileri üretmek üzere, ayrıca, bilim politikası alanına giren akademik çalışmalar yapmak gerekmektedir. Bu bilgilerin belli bir zaman kesitinde elde edilmesinin ötesinde sürekli hale getirilmesi için devamlı bir takip mekanizması kurulması gereklidir.

Gelişmekte olan ülkelerin başlıca sorunu, özellikle iletişim ve bilişim teknolojisi dallarında uluslararası piyasada aranan niteliklere sahip yükseköğretim görmüş gençlerin engellenemeyen beyin göçüdür. AB ülkeleri yakın bir gelecekte bu dallarda oluşacak açığın gelişmekte olan ülkelerden karşılanması yolunda stratejik planlamalar yapmaktadırlar. Halen YÖK, MEB ve TÜBİTAK fonlarıyla ve kendi imkânlarıyla yurt dışına giden bursiyerlerden özellikle yüksek teknoloji alanında eğitim görenlerin büyük bir kısmı hemen geri dönmemektedir. Sorun bütün boyutları ile incelenip acil çözüm önerileri getirilecektir.

Tüm kamu araştırma birimlerini kapsayacak olan bu proje bir envanter ve değerlendirme çalışması olacaktır. DİE ile birlikte oluşturulacak uzman ekiplerin (sağlık uzmanları, tarımcılar, mühendisler ve bilimciler) ilgili araştırma birimlerini ziyaret ederek toplayacakları veriler değerlendirilerek sonuç raporu hazırlanacaktır. Bu süreçte bilim ve teknoloji ile ilgili mevzuat taranarak 1993 yılında yayımlanan mevzuat çalışması güncelleştirilecektir.

(Benim görüşüm, bunu resmi kaynaklara dayandırmak yerine, TÜBİTAK'a yayın desteği için başvuran 2 binin üzerindeki gerçek araştırıcıyla iletişim kurup, bunlara kendi alanlarındaki –varsa– en iyi 3 Türk araştırıcının (adresi ne olursa olsun) sorulması ve sonuçların tasnif edilmesi şeklindeydi. Çünkü, gerçek araştırıcılar SCI'de yayın yapanlardır. Bunlar kendi alanlarındaki 3 kişiyi hemen sayabilirler ve bunlarla da temasa geçilerek, yine aynı doğrultuda sorularla, Türk araştırıcıların tamamı değilse bile büyük bir kısmı 6-12 ayda yakalanmış olurdu. Bu model de, "resmi olan her şey doğrudur" ilkesi gereği, kabul görmedi; YÖK'ten üniversite elemanlarının listesi alındı. Tabii ki bu liste araştırıcı sayısını istatistik olarak şişirdi, gerçek araştırıcı stokunun gözden ve kayıttan kaçmasına yol açtı.

5. Türkiye'nin Kamusal Bilim ve Teknoloji Sisteminin Kurumsal Altyapısının Yeniden Tanımlanarak Değerlendirilmesi ve Bu Alandaki Mevzuatın Analitik Envanteri (PR. 2000/1.e)

Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren kurulmasına başlanılan ve o yıllarda öncü görevler ifa etmiş olan araştırma birimleri, yeni dönemde çok önemli yeni işlevler üstlenmek durumundadır. Bu noktadan hareketle, yeni işlevleri yönlendirecek alternatif politikaların üretilmesi amaçlı ayrıntılı bir envanter ve değerlendirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Tüm kamu araştırma birimlerini kapsayacak olan bu proje, bir envanter ve değerlendirme çalışması olacaktır. Bu süreçte bilim ve teknoloji ile ilgili mevzuat taranarak Ar-Ge mevzuatı çalışması güncelleştirilecektir.

Bu projenin dolaylı yoldan gerçekleşmesi, 10. ve 11. BTYK kararlarına dayanılarak 12. BTYK'ya sunulan tarım, sağlık ve enerji alanlarındaki araştırma programlarının geliştirilmesi sırasında mümkün olmuştur. Diğer projeler de şöyledir:

2000/2. Avrupa Birliği Programlarına Katılım

Bu katılım kapsamında verilen kararlar şöyledir:

Türkiye'nin AB'nin araştırma ve teknolojik geliştirme alanındaki çerçeve programlarına 6. Çerçeve Programı'ndan itibaren katılımına ilişkin prosedürlerin tamamlanması için ilgili ve yetkili kuruluşların (Dışişleri Bakanlığı ve AB Genel Sekreterliği) görevlendirilmesi; gerekli katkı payının tahsisi ve ödenmesi hususunun Maliye Bakanlığı, Hazine Müsteşarlığı ve DPT'ce, 2002 yılı bütçesi hazırlık çalışmaları sırasında dikkate alınması;

Avrupa Birliği'nin Türkiye'nin katılımına açtığı sınırlı süreli eğitim programlarından SOCRATES, LEONARDO, YOUTH (Gençlik) ve ilerde olabilecek benzeri programlardan etkin bir şekilde faydalanmak için alınması gereken tedbirlerin oluşturulması amacıyla, Türkiye'de beşeri gücün yetiştirilmesinden sorumlu kurumlar olan MEB, YÖK, AB Genel Sekreterliği ve TÜBİTAK'ın Başbakanlığa sunulmak üzere bir rapor hazırlamaları;

AB müktesebatına uyum ile idari yapı değişikliklerinin gerektirebileceği bilimsel ve teknolojik araştırmaların, AB tarafından Türkiye'ye tahsis edilen idari fonlar kullanılarak TÜBİTAK tarafından öncelikli olarak yaptırılması; TÜBİTAK'ın, bilimsel ve teknolojik araştırma gerektirecek konuları ilgili kurumların koordinasyonu ile tesbit ederek, bu alanlara yönelik çalışmaları her bir araştırma faaliyetiyle ilgili kurumla işbirliği halinde yürütmesi.

2000/3. Tarımda Ulusal Biyoteknoloji Araştırmaları Programı Hazırlanması

2001-2010 yıllarını kapsayacak bu programla şunların gerçekleştirilmesine karar verilmiştir:

1. Biyoteknoloji çalışmalarının bitki (ve hayvan) ıslahı ile tohum üretimine odaklanması ve Türkiye'nin zengin tarımsal potansiyelinin en iyi şekilde değerlendirilmesi, özellikle GAP bölgesinde üretimin artırılması ve ürün deseninin çeşitlendirilmesi için gereken altyapının oluşturulması,

2. Bu alanda uzmanlaşmış yurt içi ve yurt dışı kuruluşlarla işbirliği olanakları araştırıla-

rak, geliştirilen teknolojilerin hızla uygulamaya aktarılabilmesi ve rekabet gücünün artırılması için gerekli düzenlemelerin yapılması.

2000/4. Ulusal Akademik Ağın Çağdaş Düzeye Çıkarılması.

2000/5. Ulusal Enerji Teknolojileri Araştırmaları Programı Hazırlanması.

2000/6. Deprem Araştırmalarının Koordinasyonu.

2000/7. Devlet İhale Kanununda Ar-Ge Faaliyetlerinde Kullanılacak Pay. (Bu teklif, o zamanki Devlet Bakanı ve Başbakan Yardımcısı Dr. Devlet Bahçeli'nin teklifiyle gündeme eklenmişti; ileride tekrar gündeme gelmesine rağmen gerçekleşemedi).

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun Yedinci Toplantısı, 2001

Yedinci toplantı, 24 Aralık 2001'de, yeni hizmete alınan BİLTEN'nin (ODTÜ) merkez binasında, eski Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel'in de şeref konuğu olarak katılmasıyla yapılmıştır. (Bundan sonraki BTYK toplantılarının bu yeni binada yapıldığını görüyoruz). Artık toplantıların ana konusu AB'ye ve programlarına katılmakla ilgili çeşitli sorunlardır. 'Vizyon 2023 Projesi'nin ana çerçevesi de böyle bir katılıma yönlendirilmiş ve diğer projelerdeki amaçlar şu veya bu şekilde bu çerçeveye sokulmaya çalışılmıştır. Bu toplantıdaki yeni karar, altıncı toplantıda alınan '2000/2 Avrupa Birliği Programlarına Katılım' ve '2000/4 Ulusal Akademik Ağın Çağdaş Düzeye Çıkarılması' kararlarının birleştirilip genişletilmesidir. Bu toplantıda alınan kararlar şöyledir:

> Avrupa Birliği Altıncı Çerçeve Programı'na tam katılımla ilgili hususlar değerlendirilerek; konuyla ilgili yasal ve mali yükümlülüklerin TÜBİTAK koordinatörlüğünde, Dışişleri Bakanlığı, Maliye Bakanlığı, YÖK, Avrupa Birliği Genel Sekreterliği, DPT ve Hazine Müsteşarlığı üst düzey yetkililerince incelenerek rapor edilmesine; bu konuda gerekli ilke kararlarının, üç ay içinde gerçekleştirilecek Sekizinci BTYK Toplantısı'nda alınarak hükümete sunulması;
>
> Avrupa Birliği çerçeve programları ile ilişkileri düzenlemek üzere, 'temas noktası düzeni' örgütlenmesinin konuyla yakından ilgili kuruluşlarla (YÖK ve Avrupa Birliği Genel Sekreterliği gibi) işbirliği içinde, TÜBİTAK bünyesinde gerçekleştirilmesi;
>
> 'e-Avrupa+' ve 'e-Türkiye' girişiminin ayrılmaz ve önemli bir parçası olan ulusal akademik ağın, 140'ı aşkın üniversite birimi ve araştırma kuruluşunda 1,5 milyon yükseköğretim öğrencisi ve 65.000 civarında öğretim elemanına hizmet verdiği göz önünde bulundurularak, ulusal akademik ağın Avrupa akademik ağ sistemine uyum sağlayabilecek hız ve kapasiteye ulaştırılabilmesi için gerekli olan yıllık 18 milyon ABD doları büyüklüğündeki bütçenin, YÖK, DPT ve TÜBİTAK ile koordine edilerek Maliye Bakanlığı tarafından sağlanması.
>
> Kasım 2002-Ağustos 2005 tarihleri arasında Türkiye'nin Altıncı Çerçeve Programı'ndaki durum özeti şöyledir:
>
> Toplam başvuru: 1360 projede / 2.123 Türk ortak
> Toplam kabul edilen: 242 projede / 314 Türk ortak
> Türkiye'den katılımın olduğu projelerin kabul oranı: % 15

Türkiye'nin düşük görünen başvuru sayısının özünde araştırmacı sayımızın yetersiz olması yatmaktadır (10 milyon nüfuslu Belçika'nın tam zamanlı araştırmacı sayısı 48.000'dir). 10. ve 11. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nda alınan kararlarla Türkiye'deki tam zamanlı araştırmacı sayısının 2010 yılına kadar 40.000'e çıkarılması hedeflenmektedir.

AB üyesi ülkelerden sunulan projelerin ortalama kabul oranı da %15 civarındadır. Buna göre, Türkiye'den en az bir kuruluşun katılımcı olduğu projelerin desteklenme oranının Türk kuruluşların yer almadığı projelerin desteklenme oranından çok düşük olmadığı görülmektedir. Ancak, Türk kuruluşların dahil olduğu proje öneri sayısının diğer ülkelerin proje sayısına göre düşük olduğunu da vurgulamak gerekir. (12. BTYK)

Türkiye'nin, 6. Çerçeve Programı'na katılımı için başlangıçta yaklaşık 290 milyon Euro olarak hesaplanmış olan katkı payı, komisyon nezdinde yapılan girişimler sonucu, 2005 ve 2006 yılları için geçerli katsayının düşürülmesi ile 245 milyon Euro'ya inmiştir. 2004 yılı sonu itibariyle katkı payı toplamının 104.6 milyon Euro'su karşılanmıştır. 2004 yılı sonu itibariyle ödenen miktarın 27.4 milyon Euro'su AB hibe yardımlarından karşılanmıştır. Ulusal kaynaklardan karşılanan miktar 77.2 milyon Euro'dur. 2005 yılında ödenecek 68.7 milyon Euro'nun 12.2 milyon Euro'su da AB hibelerinden karşılanacaktır. Ulusal kaynaklardan ödenecek tutar 56.5 milyon Euro'dur. Sonuç olarak 6. Çerçeve Programı'na ulusal kaynaklardan yapılacak katkının 190-195 milyon Euro olacağı tahmin edilmektedir. (11. BTYK)

Ek kararlarda, "2000/1, 'Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri' adını alan '2000-2023 Strateji Belgesi'nin hazırlanması" için, daha geniş bir katılım sağlanıp hazırlanacak proje bütçesinin sekizinci toplantıya getirilmesi ve "2000/7 Devlet İhale Kanunu'ndan alınacak payın % 1 olarak tespitiyle, bu konuda Maliye Bakanlığı'nın görevlendirilmesi" kararlaştırılmıştır. Diğer kararların izlenmesine ilişkin bilgiler, ilgili başlıklarda toplanmıştır.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun Sekizinci Toplantısı, 2002

Sekizinci Toplantı 15 Nisan 2002'de BİLTEN'de yapılmış, ek olarak, AB 6. Çerçeve Programı'na katılınmasına, bunun için müzakerelerin başlatılmasına ve başarıyla sonuçlanırsa mutabakat zaptının TBMM tarafından onaylanmasına ve 2003 bütçesinden ödenek ayrılmasına; ayrıca 'Vizyon 2023 Projesi' için 2003 yılında istenen personel hariç giderlere 956.722 bin TL'nin kurum bütçesine ilave edilmesine karar verilmiştir. Ayrıca, TÜBİTAK tarafından hazırlanan "Türkiye'nin Avrupa Birliği Bilim ve Teknoloji Altıncı Çerçeve Programına Katılımı" başlığını taşıyan değerlendirme raporu da, görüşülerek kabul edilmiştir.

"Sonuçlanan Konular" başlığında, '2000/7 Devlet İhale Kanunu'na Ar-Ge faaliyetlerini desteklemek için kaynak yaratmak üzere ihalelerden pay alınması' maddesi, 22 Ocak 2002'de yayınlanan Kamu İhale Kanununda yer almayınca gündemden düşmüş, bir hükümetin, istediği halde bazı kararları alamadığının örneğini vermiştir. Ancak, bu kanunun 3. maddesinin (b) fıkrası, savunma, güvenlik ve istihbaratla ilgili satın alımlar yanında bunların Ar-Ge alımları ile (f fıkrası), ulusal araştırma geliştirme kurumlarının yürüttüğü ve desteklediği Ar-Ge projeleri için gerekli olan mal ve hizmet alımlarını kanun kapsamına almayıp, istisna etmektedir.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun Dokuzuncu Toplantısı, 2003

Bu Kurul, BİLTEN'de 6 Şubat 2003'te toplanmış, fakat Hükümet değişikliği nedeniyle bir karar alınamadan dağılmıştır. Bu toplantıda bor cevherinin stratejik doğal kaynak olarak değerlendirilmesi ve toryumun enerji kaynağı olarak potansiyelinin araştırılması yönünde iki karar alınması muhtemeldi; bunları bizzat Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı talep ediyordu. Bu bakanlığa bağlı Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü (BOREN) 2003'te kurulacaktır.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun Onuncu Toplantısı, 2004

Onuncu Toplantı, 8 Eylül 2004'te BİLTEN'de, Başbakan Recep Tayyip Erdoğan başkanlığında yapılıp[16] 2 yeni karar alındı. Bu kararlar şöyledir:

2004/1: 'Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Uygulama Planı, 2005-2010'un hazırlanması, 'Vizyon 2023' çalışmasının Mart 2005'te BTYK'ya sunulmasından sonra, buna dayanarak 5 yıllık bir bilim ve teknoloji politikaları uygulama planı oluşturulması, Ar-Ge harcamalarının GSMH içindeki payının 2010'da % 2'ye ve tam zamanlı araştırıcı sayısının 40 bine çıkarılması;

2004/2: BTYK'nın 2005-2010 yılları arasında Mart ve Eylül aylarının ilk haftalarında düzenli olarak toplanması, kesin tarihlerin de Şubat ve Ağustos ayları içinde belirlenmesi.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun On Birinci Toplantısı, Mart 2005

On Birinci Toplantı, 10 Mart 2005'te Başbakan Recep Tayyip Erdoğan başkanlığında, ODTÜ yerleşkesindeki BİLTEN'de yapılmıştır. Yeni kararlar şöyledir:

2005/1. TÜBİTAK Bünyesinde Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanında Araştırma Grubu Kurulması:

Karar gereğince, 97/6 sayılı BTYK kararı uyarınca oluşturulan Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Destekleme Kurulu (SBB) sonlandırılmış ve TÜBİTAK bünyesinde Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Grubu (SOBAG) kurulmuş, bu grup 8 Nisan 2005 tarihinde faaliyete başlamıştır.

2005/2. Ulusal Bilim ve Teknoloji Vizyonu

Yapılan çalışmalar sonucunda üzerinde anlaşma sağlanmış olan Türkiye'nin bilim ve teknolojiye ilişkin vizyonunu, "Toplumda bilim ve teknoloji kültürünün benimsenmesini sağlayan, bilim ve teknolojiyi ürüne dönüştürerek ulusal yaşam düzeyini yükselten ve sürdürülebilir kılan lider bir Türkiye" olarak belirlenmiştir.

2005/3. Ulusal Bilim ve Teknoloji Sistemi Performans Göstergeleri

Ülkemizin bilim ve teknoloji performansı, aşağıdaki göstergeler başta olmak üzere çeşitli ulusal ve uluslararası kabul görmüş göstergeler bazında izlenecek ve değerlendirilecektir:

---

16 Başbakan Turgut Özal'ın başkanlığını yaptığı I. BTYK Toplantısı'ndan sonra 10. toplantıya kadar Başbakan yardımcılarının yönettiği BTYK toplantılarına, bu tarihten sonra Başbakan'ın sürekli katıldığı görülmektedir; zaten 77 sayılı KHK bu usulü öngörmektedir.

2005/4. Ulusal Öncelikli Bilim ve Teknoloji Alanları

1. Belirlenecek sınai üretim alanlarında, Türkiye'nin rekabet üstünlüğü kazanarak uluslararası ticaretten ciddi bir pay alır hale gelmesi,

2. İnsanımızın yaşam kalitesinin yükseltilmesi,

3. Toplumsal dayanışma ve içerilmeyi de kapsayacak, sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesi,

4. Bilgi ve iletişim teknolojileri altyapımızın güçlendirilmesi.

Öncelikli Teknolojik Faaliyet Konuları (TFK):

1. Bilgi yoğunluğu ve katma değeri yüksek ürünler geliştirebilme ve tüketim malları için küresel bir tasarım ve üretim merkezi olma
2. Tarıma dayalı üretimde rekabetçi olabilme
3. Uzay ve savunma teknolojileri geliştirmede yetkinleşme
4. Esnek üretim-esnek otomasyon süreç ve teknolojilerini geliştirmede yetkinleşme
5. Temiz üretim yapabilme yeteneği kazanma
6. Malzeme teknolojilerini geliştirebilme yeteneğini kazanma
7. Sağlık ve yaşam bilimleri alanında yetkinleşme
8. Çağdaş ve güvenli ulaştırma sistemleri geliştirme yeteneği kazanma
9. Gıda güvenliği ve güvenilirliğini sağlama
10. Sağlıklı ve çağdaş kentleşme ve altyapısını kurabilme yeteneği kazanma
11. Enerji teknolojilerinde yetkinlik kazanma
12. Doğal kaynaklarımızı değerlendirebilecek yetkinliğe erişme
13. Çevre teknolojilerinde yetkinlik kazanma
14. Bilgi toplumuna geçiş için teknolojik altyapının güçlendirilmesi

2005/5. Ulusal Kamu Araştırma Programları Hazırlık Çalışmaları

Kamu kuruluşlarımızın Ar-Ge'ye dayalı ihtiyaçlarının karşılanması ve toplumsal düzeyde Ar-Ge talebi oluşturmak için, ihtiyaçlara bağlı araştırma programlarını oluşturmalarına; bu programların zaman, maliyet ve içeriklerini detaylandırarak en geç 30 Mayıs 2005 tarihine kadar TÜBİTAK'a göndermelerine karar verilmiştir.

2005/6. 2005 Yılında TÜBİTAK Ar-Ge Fonlarının Kullanımında İzlenecek Politikalar

TÜBİTAK'ın 2005 yılında Ar-Ge ödeneğini proje ve programlara dağıtırken aşağıdaki esaslara uymasına karar verilmiştir:

1. Bu yıl amaç mevcut Ar-Ge kapasitemizi tüm gücüyle harekete geçirmek olduğu için, büyük altyapı destekleri verilmeyecektir.

2. Mevcut kapasitenin tam güçle çalışabilmesini sağlamak için ihtiyaç duyulan teknisyen, ikincil teçhizat gibi ilaveler için destek verilebilecektir.

3. Ar-Ge desteklerinde öncelik verilecek projeler:

- "Akademik, toplumsal veya ticari sonuçlar (katma değer) üretecek,
- Sonuçlarının kullanıcısı (müşterisi) belirlenmiş ve başvuru sürecinde kullanıcının ihtiyacı ve kullanım niyeti taahhüt altına alınmış,

• Ülkemizde insanların yaşam kalitesini yükseltme konusunda değer üretme potansiyeli taşıyan,

• Toplumu etkileyen sorunlara çözüm getirme konusunda değer üretme potansiyeli taşıyan,

• Ülkemizin rekabet gücünü artırma konusunda katkı vaat eden,

• Ülkemizin sahip olduğu coğrafi, doğal (örneğin bor kaynakları), beşeri (örneğin genç nüfus) vb güçleri veya fırsatları değerlendirmeye yönelik,

• Ülkemizin karşı karşıya olduğu veya olabileceği zorluklara ya da tehditlere karşı hazır olmamızı sağlayabilecek,

• Bilim insanı ve genelde her tür araştırmacı insan gücümüzü (nitel ve nicel anlamda) geliştirme amacımıza hizmet edecek,

• Türkiye Araştırma Alanı'nın (TARAL) dokusunu sağlamlaştıracak şekilde oluşturulacak işbirlikleriyle (üniversite, sanayi, kamu, STK'ların ikili, üçlü vb ortaklıkları ile) gerçekleştirilecek,

• Bilim ve teknoloji kültürünü tüm topluma yaygınlaştırma potansiyeli taşıyan projeler olacaktır."

2005/7. Ar-Ge Faaliyetlerinde OECD'nin Frascati, Oslo ve Canberra Kılavuzlarının Referans Olarak Kabulü

Tüm bu çalışmalar ışığında ve Avrupa Birliği müktesebatına uyum çerçevesinde, Frascati, Oslo ve Canberra kılavuzlarının tüm kamu kurum ve kuruluşlarında Ar-Ge istatistiklerinin toplanması, Ar-Ge ve Ar-Ge desteği kapsamına giren konuların belirlenmesi ve ilgili diğer hususlarda referans olarak kullanılmasına ve kılavuzların toplumun ilgili kesimleri tarafından benimsenmesi için yaygınlaştırma çalışmaları yapmak üzere TÜBİTAK'ın görevlendirilmesine karar verilmiştir.

(Bu girişimlerin ardından, sözkonusu kılavuzlar Türkçeye çevrilmiş ve Türkçe *Frascati Kılavuzu* 2500 adet bastırılmıştır. Aralarında üniversite kütüphaneleri ve rektörlükleri, sanayi odaları, meslek örgütleri, sanayi kuruluşları ile çeşitli kamu kurum ve kuruluşlarının da bulunduğu 500'ü aşkın adrese 1500'den fazla *Frascati Kılavuzu* gönderilmiştir. Buna ilaveten, üç kılavuz da TÜBİTAK'ın internet sitesinde erişime açılmıştır.)

2005/8. Ulusal Savunma Araştırmaları Programı

a. Programın 98/11173 sayılı Bakanlar Kurulu kararında yer alan Türk savunma sanayi politikası ve stratejisine uygun olarak yürütülmesine,

b. Kamu kuruluşlarının ve savunma sanayiinin ihtiyacı olan milli olması zorunlu ve kritik sistemlerin gelecekte ülkemizde üretilmesine yönelik olarak sistem altyapısı ve yetenek altyapısı geliştirme proje konularının belirlenmesi, önceliklendirilmesi ve savunma ihtiyaçları ile sivil ihtiyaçların ülkemizin bilim ve teknoloji stratejisi dahilinde birleştirilmesine,

c. Türk savunma sanayinin teknolojik kabiliyetlerinin geliştirilmesi suretiyle yerli sanayiden istifade imkânının artırılması ve yurt dışına bağımlılığın en aza indirilmesine,

d. Projelerin ülke genelinde sanayi, üniversite, araştırma kuruluşları, KOBİ'lere aktarılması ile ülke çapında teknoloji ve üretiminin yaygınlaştırılmasına,

e. Topyekün sanayinin yurt dışı rekabet gücünün artırılmasına,

f. Nitelikli insan gücü oluşturulması için çalışmalar yapılmasına, karar verilmiştir.

2005/9. Ulusal Uzay Araştırmaları Programı

1. Ulusal Uzay Araştırmaları Programı'nın uzun vadeli ve sürdürülebilir yapıda bir devlet politikası olarak bütçesi ve yol haritası ile birlikte gerçekleştirilmesi için gereken tüm tedbirlerin alınmasına,

2. Ulusal Uzay Araştırmaları Programı koordinasyonunun ulusal kurum ve kuruluşlarla birlikte tam bir eşgüdüm içinde TÜBİTAK tarafından yapılmasına,

3. Türkiye'nin Avrupa Uzay Ajansı'na üyeliğini gerçekleştirecek çalışmaların TÜBİTAK'ın koordinasyonunda zaman geçirilmeden başlatılmasına karar verilmiştir.

2005/10. Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Uygulama Planı 2005-2010

BTYK'nın 2004/1 no'lu kararı gereğince TÜBİTAK tarafından hazırlanan ve ekte (2005/10 – Ek 1) sunulan Bilim ve Teknoloji Politikaları Uygulama Planı'nın onaylanmasına, TÜBİTAK'a uygulama planının uygulanmasını izleme ve koordinasyon görevinin verilmesine, uygulama planında öngörülen eylem alanlarında görevli tüm kuruluşların TÜBİTAK ile yakın işbirliği içinde çalışmaları planlamaları ve yürütmelerine karar verilmiştir.

Deprem Araştırmaları Koordinasyonu: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın üniversiteler, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Merkezi ve TÜBİTAK ile işbirliği içinde depremle ilgili araştırma çalışmalarının koordinasyonunu yapmasına ve 'Ulusal Deprem Araştırmaları Programı'nı hazırlayarak Eylül 2005'te yapılacak 12. BTYK toplantısına sunmasına karar verilmiştir.

TABLO 12.8
TÜBİTAK'a 2005'te Tahsis Edilen Ödeneğin Dağılımı (YTL)

	Ağustos 2005 İtibariyle Gerçekleşen Ar-Ge Destek Miktarı (YTL)	2005 Yılı Sonunda Gerçekleşmesi Beklenen Ar-Ge Destek Miktarı (YTL)
Akademik Ar-Ge	34.500.000	90.000.000
Sanayi Ar-Ge	32.500.000	116.000.000
TÜBİTAK Başkanlık ve Enstitü Projeleri	48.650.000	70.000.000
Savunma ve Uzay Programlar	1.485.000	50.000.000
Kamu Kurumları Araştırma Projeleri	11.385.500	50.000.000
Bilim Adamı Yetiştirme ve Geliştirme		25.000.000
Bilimin Yaygınlaştırılması	335.000	15.000.000
DPT Kaynaklı Çevre ve Madencilik Sektörü Projeleri	30.000.000	30.000.000
Toplam	**158.855.500**	**446.000.000**

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun Onikinci Toplantısı, Eylül 2005

Bu toplantı 8 Eylül 2005'te Başbakan Recep Tayyip Erdoğan başkanlığında, yine BİLTEN Salonunda yapılmış ve burada, bir bakıma Türkiye'nin 40 yıl önce yapması gereken Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası Master Planı benimsenmiştir. Bu planın içeriği, gecikmiş bir plan olduğu, hedeflerinin hayalciliği, artık ulusal bir bilim ve teknoloji politikası uygulamanın belli kısıtlamaları olduğu konuları tartışılabilir. Ama sonuçta, 2000 yılı 6. BTYK'da girişilen, 10. ve 11. toplantılarda alınan daha somut kararlarla, 'Vizyon 2023' olmasa da 5 yıllık bir uygulama planı ortaya çıkmış oluyordu. Kararların eklerinde, kamu, tarım, sağlık, enerji araştırma programları ile deprem araştırmaları konularında ayrıntılı uygulama planları sunulmuş ve kabul edilmiştir. Ulusal Yenilik Sistemi ile ilgili stratejik kararların alınmasında temel teşkil eden ve uluslararası karşılaştırma yapmaya imkân veren mevcut istatistiklerin iyileştirilmesi ve Ulusal Bilim ve Teknoloji Sistemini değerlendirmek için uluslararası performans göstergelerinin beimsenmesi, eksik istatistiklerin uluslararası normlara uygun olarak üretilmesi amacıyla Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), (TÜBİTAK) ve diğer paydaşların ortak çalışması kararlaştırılmıştır. Ayrıca, karşılaştırmalı bir tabloda, Türkiye'nin 2010 yılında ulaşmayı düşündüğü hedefler verilmiştir. **(Tablo 12.9)**

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun On Üçüncü Toplantısı, Mart 2006

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK), 8 Mart 2006 tarihinde Recep Tayyip Erdoğan başkanlığında BİLTEN'de yapılan 13. toplantısında, daha önce alınan kararlarla ilgili gelişmeleri gözden geçirmiş ve iki yeni karar almıştır. Bunlar, ulusal yenilik sistemi ile ilgili stratejik kararların alınmasında temel teşkil eden ve uluslararası karşılaştırma yapmaya imkân veren mevcut istatistiklerin iyileştirilmesi ve eksik istatistiklerin uluslararası normlara uygun olarak üretilmesi amacıyla Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), TÜBİTAK ve diğer paydaşların ortak olarak çalışması ile, TÜBİTAK'ın 2005 yılında belirlenen Ar-Ge ödeneğini proje ve programlara dağıtırken uyguladığı politikaların 2006 yılında da devam etmesidir.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun On Dördüncü Toplantısı, Eylül 2006

BTYK, 12 Eylül 2006'da, ODTÜ yerleşkesindeki TÜBİTAK-Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü'nde toplanmış ve Başbakan Recep Tayyip Erdoğan başkanlığında eski kararlar gözden geçirilmiştir. Alınan yeni kararlar arasında "2007-2010 Uluslararası Bilim ve Teknoloji Stratejisinin Hazırlanması" çalışmasının ilgili kuruluşların katılımı ile TÜBİTAK koordinasyonunda başlatılması ve 7. Çerçeve Programı ve EUROTOM'a muhtemel katılımın koordinasyonunun TÜBİTAK'a verilmesi vardır.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun On Beşinci Toplantısı, Mart 2007

BTYK 15. Toplantısı'nı, 7 Mart 2007 tarihinde, TÜBİTAK-Uzay Teknoloji Araştırma Enstitüsü'nde, Başbakan Recep Tayyip Erdoğan başkanlığında yapmış, Turizm ve Kültür Bakanlığı'nın "Ulusal Kültür ve Araştırma Programı" ile İçişleri Bakanlığı'nın "Ulusal Nüfus ve Vatandaşlık İş-

TABLO 12.9
2010 Ulusal Bilim ve Teknoloji Sistemi Hedefleri

Gösterge	TÜRKİYE En son bilinen değeri	En son bilinen değerin yılı	Hedef 2010	DİĞER ÜLKELER Almanya	İtalya	İspanya	G. Kore	OECD Toplam	AB 25'ler	AB 15'ler	Japonya	ABD
Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya Oranı (%)	0.66	2002	2	2.53	1.16	1.03	2.53	2.25	1.85	1.95	3.12	2.66
Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcamalar (Amerikan Doları, Satınalma Gücü Paritesine Göre)*	43.3	2002	124	675	305.2	238.8	467	573	452.9	521	849.4	961.4
Toplam Araştırmacı Sayısı (Tam Zaman Eşdeğer)	23995	2002	40000	265812	71242	83318	141917	–	1160305	1046547	646547	–
Bin Çalışan Kişi Başına Düşen Araştırmacı Sayısı	1.4	2002	2.3	12.4	6.8	8.2	7.8	–	10.2	11	13.1	–
Özel Sektör Tarafından Gerçekleştirilen Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcamalarının Toplam Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcamalarına Oranı (%)	28.7	2002	50	69.2	48.3	54.6	74.9	67.8	63.4	64.3	74.4	70.2
Kamu Sektörü Tarafından Gerçekleştirilen Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcamalarının Toplam Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcamalarına Oranı (%)	7	2002	12	13.7	17.6	15.4	13.4	10.9	13.4	12.6	9.5	8.8
Yüksek Öğretim Sektörü Tarafından Gerçekleştirilen Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcamalarının Toplam Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcamalarına Oranı (%)	64.3	2002	38	17	32.8	29.8	10.4	18.4	22	21.9	13.9	15.9
Triadic Patent Sayısı	7	2001	100	7466	857	118	503	47248	16486	16428	11751	16469
Milyon Kişi Başına Düşen Bilimsel Makale Sayısı	200	2004	400									
Milyon Kişi Başına Düşen Atıf Sayısı	60	2004	150									
Kendi içinde Yenilik (inovasyon) Yapan KOBİ'lerin Tüm KOBİ'lere Oranı (%)*	24.6	2003	40	52.44	34.87	29.11			35.04			
Birlikte Yenilik (inovasyon) Yapan KOBİ'lerin Tüm KOBİ'lere Oranı (%)*	18	2003	20	9.35	2.76	3.22			6.98	6.74		
"Pazara Yeni" Ürünlerin Satış Gelirinin Toplam Ciroya Oranı (%)*	9.4	2003	10	7.48	12.36	8.29			7.81	7.80		

TABLO 12.9 (devam)
2010 Ulusal Bilim ve Teknoloji Sistemi Hedefleri

Gösterge	TÜRKİYE: En son bilinen değeri	TÜRKİYE: En son bilinen değerin yılı	TÜRKİYE: Hedef 2010	DİĞER ÜLKELER: Almanya	İtalya	İspanya	G. Kore	OECD Toplam	AB 25'ler	AB 15'ler	Japonya	ABD
Yüksek Teknoloji Sektörlerindeki Katma Değerin Toplam İmalat Sanayi Katma Değerine Oranı (%)*	6.6	2000	10	11.89	9.85	6.50			12.70	14.14		
Yenilik Harcamalarının Toplam Ciroya Oranı (%)*	–	2003		5.03	2.96	1.87	–	–	3.48	3.52	–	–
A-tipi Üniversite ve İleri Araştırma Programları Mezunlarının İşgücüne Katılım Oranı (Erkekler) (%)*	83	2002	90	88	88	87	88				94	89
A-tipi Üniversite ve İleri Araştırma Programları Mezunlarının İşgücüne Katılım Oranı (Kadınlar) (%)*	65	2002	80	80	77	76	56				68	79
Genel Rekabetçilik Sırası	48	2005	35	23	53	38	29	–	–	–	21	1
Küresel Rekabet Endeksi Sırası: Altyapı	51	2005	45	11	36	33	23	_	_	_	3	1
Rekabetçilik Sırası: Bilimsel Araştırmayı Etkileyen Hukuki Ortam	41	2005	35	31	46	43	22		20	15		
Teknoloji Ödemeler Dengesi (cari Amerikan Doları) gelirleri (milyon dolar)*		2003		21957	3108		816.4		13043	48227		
Teknoloji Ödemeler Dengesi (cari Amerikan Doları) giderleri (milyon dolar)*		2003		23095	3794		3237		4862	20049		
Teknoloji Ödemeler Dengesi*		2003		-1138	-686		2420.6		8181	28178		

(*) Bu terimler için 5. Bölüm'de gerekli açıklamalar yapılmıştır.

leri Kamu Araştırma Programı"nın, TÜBİTAK koordinasyonunda hazırlanan "Ulusal Yenilik Stratejisi (2008-2010)" ile "Uluslararası BTY Stratejisi Uygulama Planının (2007-2010)" onaylanarak yürürlüğe konulmasına; ayrıca ilgili bakanlıkların küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda gereken B&T araştırmaları programlarını hazırlamalarına ve "Ulusal Nükleer Teknoloji Geliştirme Programı"nın uzun vadeli bir devlet politikası olarak gerçekleştirilmesi için TAEK'in eşgüdümünde hazırlanmasına da karar verilmiştir. Nükleer araştırmalar, ilk kez devlet politikası olarak ele alınıyor.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun On Altıncı Toplantısı, Mart 2007

BTYK'nın 20 Kasım 2007'de, TÜBİTAK-Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü'nde, Başbakan Recep Tayyip Erdoğan başkanlığında yapılan 16. Toplantısı'ndaki öne çıkan kararlar, Milli Eğitim Bakanlığı'nın "Ulusal Eğitim Araştırmaları Programı"nın onaylanması ve TÜBİTAK koordinasyonunda "Bilim ve Teknoloji İnsan Kaynağı Stratejisi ve Eylem Planı"nın hazırlanması çalışmalarının başlatılmasıdır.

Böylece, Türkiye'nin 16 BTYK toplantısında, alınan önemli kararlarla bazı temel B&T politikası verilerini, ana hatlarıyla sunmuş bulunuyoruz. Bütün bu karar, değerlendirme ve raporlar düzeyindeki ayrıntıları, TÜBİTAK sitelerinde bulmak mümkündür.

SONSÖZ

Türkiye'de Bir Bilim ve Teknoloji Politikası Kurmak

Bilim, teknoloji ve bunların politikaları hakkında bu kadar bilgi, veri ve teoriden sonra, okuyucu doğal olarak "ne yapılmalı" sorusuna bir veya birkaç cevap arayacaktır. "Ne yapılmalı, nasıl yapılmalı" şeklindeki soruların, bir bilim ve teknoloji politikasına ilişkin olduğu da açıktır; burada açık olmayan, politikanın evrenidir: Bir firmadan bir bölgeye, bir ulus devletten (farazi) bir dünya (BM) devletine açılan çok çeşitli niteliklerde, büyüklük ve derinlikleri farklı evrenler [spaces] söz konusudur. Bir Türk okuyucusu için bu sorunun cevabı da bellidir: Türkiye ne yapmalıdır? Aslında Türkler bu soruyu biraz mizahi bir şekilde her zaman her yerde "ne olacak bu memleketin hali" şeklinde sorarlar ve herhalde, temelde bir paradigma değişikliğine gidilmedikçe sormaya da devam edeceklerdir.

"Türkiye ne yapmalıdır" sorusu, daha teknik bir biçimde, ülkenin iç ve dış kısıtlılıkları göz önünde tutularak "ne yapabilir?" şeklinde de sorulabilir. Gerçekte, modernleşme sürecinin en önemli araçları olan bilim ve teknoloji alanında Türkiye'nin bugüne kadar yaptıkları düşünüldüğünde, bundan sonra bu süreci hızlandırarak ve derinleştirerek gelişmiş bir dünya ile nihai olarak nasıl eklemleneceği her düşünenin aklından çıkmayan bir sorudur. Kimisi bu sürecin AB'ye girmekle tamamlanacağını, kimisi de daha ulusalcı (içe dönük) bir programla veya AB dışındaki teknolojik güç odaklarıyla işbirliği yollarıyla hedefe ulaşılacağını düşünmektedir.

Tabii, bütün bu kararların siyasi kararlar olduğu, diğer siyasi kararlarla birlikte bir bütün oluşturduğu açıktır. Bu kararlar setinin uzun dönemli hedeflerinin, bir istikrar ortamında, popülist bir kadro tarafından tahribine yol açmadan, tavizsiz fakat günün şartlarına uydurularak ve geliştirilerek uygulanması gereği de kabul edilmelidir. Ancak nereden bakarsanız bakın, bilim ve teknoloji politikaları, ister içe dönük ulusalcı, ister Avrupa'ya eklemlenme vb. türü uluslararası bir nitelikte olsun, basit bir teknik kararlar seti değildir ve çok geniş bir alandaki politikaların yeniden formü-

le edilmesine yol açar ki, her düzeydeki çok etkili karar mekanizmalarının (parlamento, hükümet, yerel yönetimler, özerk kurumlar, üniversiteler, dernekler, vakıflar) mevcudiyetini gerektirir.

Bu açıdan, Türkiye'nin tarihine ve günümüzdeki karar sistemlerine (eğer böyle bir sistem varsa) baktığımızda, yukarıdaki tanımlara uyan mekanizmaları üretmesinin çok güç olduğunu görürüz. Osmanlı'dan günümüze, merkezi karar sistemi ancak çok kritik anlarda, yaşamsal bir tehdit altında veya dıştan dayatmalarla radikal bir modernleşeme kararı alabiliyor. Bu kararlar modernleşme yolunda yeni silahlar alınması, yeni bir ordu kurulması veya 'politiko-legal' sistemde, rejimde temel değişiklikler şeklinde ortaya çıkıyor, ancak içselleşemediği için, kısa zamanda ivmesini yitirip yeni bir kırılma noktasına kadar çözülmeye ve çürümeye bırakılıyor. Bu bir tür siyasi nadas olup, boş bıraktığınız yerlerde hemen ayrık otları ve eski kökler filizleniyor, yeni kültür tohumlarını yok ediyor.

Günümüzdeki durum da farklı değildir; son 50 60 yıldır iktidarlar, ordunun –ki ordu normal sivil yönetim şemasında siyasi sistemin dışında sayılır– ve dış güçlerin etkisi olmadığı zamanlarda radikal siyasi, iktisadi ve teknolojik kararlar üretmek yerine sadece rant üretmiştir. Bunun nedenlerine, bu kısa bölümde, hatta bir kitap bütünü içinde cevap bulabileceğimi sanmıyorum. Ama bu tespiti yaptıktan sonra –bu tespitimiz de gerçekçiyse– Gümrük Birliği anlaşmasıyla, pek kolay kopamayacak şekilde bağlanmış olduğu AB sistemiyle bütünleşme sürecinde, Türkiye'nin iki yüzyıllık tarihsel seyrine devam edeceği anlaşılmaktadır. Belki temeldeki sorun, Türklerin, tarihlerinin çok eski (göçerlik) dönemlerinden gelen derin davranış biçimlerini değiştirip değiştiremeyecekleriyle ilgilidir. Başka bir deyişle, pratiğe yönelik, kısa dönemli, kişisel kurnazlıklara dayalı, yani herkesin kendi gemisini kurtarması biçiminde özetlenebilecek atomistik toplum modeli yerine, ortak aklın ve kolektif çabanın hakim olacağı yerleşik bir toplum modeline geçebilecek miyiz?

Bu sorunun abes kaçtığını düşünenler olabilir; çünkü yaklaşık 50 yıldır bir bilim politikası organına ve gerekli karar mekanizmalarına sahibiz. TÜBİTAK, hiçbir şey yapmadıysa, araştırma kavramlarını yerleştirmek, bilim ve teknolojiyle ilgili sorunlara kamu oyunda ilgi uyandırmak açısından önemli bir işlev görmüştür. Bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiler, bunların üretilmesi, Ar-Ge'nin ve yenilikçi girişimcinin işlevi konusunda toplumda artık genel bir mutabakatın doğduğunu düşünürken, son zamanlarda bir televizyon kanalının başlattığı "Türkiye Mucidini Arıyor" adlı yarı ciddi yarı komedi program, bence hâlâ 1960'lardaki yerimizde durduğumuz kanaatini uyandırıyor. Kuşkusuz bu program iyi niyetle, ekonomiye ve eğitime katkı olsun amacıyla ve millette icat güdüleri uyansın düşünülmüştür ancak, jüride önemli bir bilim adamının da bulunmasına rağmen bir dans ve şarkı yarışması havasında geçen bu program, içeriği ve yöntemi açısından çok çağdışı bir kişisel mucitler dönemine, yani mucitlerin 'asr-ı saadeti' olan 18. ve 19. yüzyıllara geri dönüşü simgelemektedir: Eğer Anadolu'daki kurnaz ve zeki çocuklarımız, talebi olup olmadığı çok kuşkulu pratik birkaç sorunu çözerse, hem kendilerini zengin edecek hem de Türkiye'yi ve belki dünyayı kurtaracaklardır!

Biz bu kitabın ilk ve özellikle Dördüncü ve Beşinci Bölüm'ünde, icatların tarih içindeki evrimini, icat-yenilik farklarını, artık günümüzde cari olan kolektif organize firma içi icat sistemle-

rinin giderek bilime dayalı bir süreç haline geldiğini, bilim, üniversite ve laboratuvar olmadan kolaylıkla yeni bir şeyin bulunamayacağını kalemimizin ve aklımızın yettiği kadar göstermeğe çalıştık. Kasabadaki adamın kelepçe ve fren teli kullanarak yaptığı 'kurban kesme makinesi' icadının, güzel bir espriden öteye gidemeyeceği açıktır.[1] Oysa, yılda 300 bin patent başvurusu yapılan ABD'de, Anayasa Mahkemesi'nin [Supreme Court] en son kararı çok açık bir şekilde bu alandaki temel ilkeyi bir kez daha formüle ediyor: "...mevcut iki teknolojinin kombinasyonu, bir patent için yeteri kadar 'açık olmayan' [non-obvious] ya da bilinmeyecek bir tanım değildir... 20 yıllık bir patent koruması almak için bir icadın yeni, faydalı ve (bu alandakiler tarafından) bilinemeyecek kadar açık olmaması [non-obvious] gerekir. Ancak, bu üçüncü şart, son yıllarda, Patent Ofisi ve mahkemelerce ciddi bir şekilde göz önünde tutulmamaktadır."[2]

Artık, çağa yön veren ve verecek olan icat ve yeniliklerin çok büyük firmaların laboratuvarlarında, üniversitelerle işbirliği çerçevesinde ortaya çıktığı bilinirken, büyük gazetelerimiz, gururumuzu okşamak için veya bilim ve teknolojideki aşağılık duygularımıza ilaç olsun diye, arada sırada, ABD veya Avrupa Uzay Örgütü'nde tek başına bir uydu yapan bir Türk uzmanı veya Volkswagen'de en son modeli çizen mühendislerimizi manşete taşırlar. Hiç kimse, bu alanlarda tek başına bir şey yapılamayacağını, bu gelişmelerin ekip işi olduğunu söylemez; bu da "bak, insan iyi çalışınca zekasıyla her yere girebiliyor, ama bizim toplum bunların elinden tutup buraya getirmiyor, devletimiz de kimsenin kıymetini bilmiyor" şeklinde kahve konuşmalarına malzeme sağlar.

Gerçekten, dünyanın her yerinde, en gelişmiş sanayi laboratuvarlarında, ünlü üniversitelerde, yüzlerce belki binlerce Türk çalışmaktadır ama, bir ekip içinde veya ekibin başı olarak. Bunlar o takımların, projelerin dışında, tek başına fazla bir kıymet ifade etmez; hele Türkiye'ye gelirlerse, kısa zamanda sıradanlığa düşerek, araştırıcı bilimci anlamında yok olurlar. Durum ancak Türkiye de bu Ar-Ge sistemleriyle yarışacak tesislere ve projelere sahip olursa değişir. Zaten tartışılan konu, bu tesislerin nasıl kurulacağı, bu uzmanların nasıl yetiştirileceği ve tabii en önemlisi Türkiye'de bu modern Ar-Ge talebinin nasıl doğacağıdır.

Talep iktisadi ve toplumsal (siyaset-strateji) bir bileşkedir. Büyük devletlerin askerî ve stratejik prestij taleplerinin bir şekilde devam ettiğini görebiliriz. Türkiye de, büyük bir ordu sahibi olarak, stratejik konumu gereği, henüz kendi iç piyasasında, belki tam olarak ifade edemediği ve daha çok ABD'nin teknoloji ürünleriyle karşılanan potansiyel talebini yeniden formüle etme imkânına sahip sayılmalıdır. Tüm devletler gibi, son yıllarda Türkiye de refah devleti olma ve planlı sanayileşme süreçlerinden iyice ayrılıp ticaret, turizm ve inşaat sektörlerinde yoğunlaşarak, iktisadi ve mali politikalarını dış dinamiklere bırakma eğilimi göstermektedir.

---

1 Aklıma Temel'in icadı pire ilacı geldi. Malum, ilaç pireleri yok edemeyince, Temel nasıl kullanılacağını açıklar: "Ha pireyi yakalayacaksın, ilacı gözüne çalacaksın!". Tabii, bu işin şakası. Ancak, kurnaz Türklerin Almanya'da buzdan paralar yapıp otomatları çalıştırdıkları ve buna benzer muzır icatlarla 'saf' Avrupalıları nasıl aldattıkları, biraz da övünülerek anlatılırdı. Ne var ki, alafranga klozete musluk takmak, Ferrari'yi LPG ile çalıştırmak ve döner-ekmek dışında, Türklerin akılda kalan pek az mekanik icatları vardır. Bilime dayalı yeniliklerin ise daha kıyısına bile yanaşamadılar.

2 "Intellectual Property, Patently Obvious", *The Economist*, 5 Mayıs 2007, s. 64.

Bu durumda ülkemiz, 1960'lar ve 1970'lerde formüle edemediği, kamu talebi ağırlıklı veya Güney Kore örneğinde olduğu gibi büyük holdinglere (Chebol) uygulatılan bir teknoloji politikasını veya planını 2000'lerde formüle edemez; ancak, yeniliği ve yenilikçileri teşvik edecek ciddi politikalar ortaya çıkarabilir. Talep bir şekilde doğsa bile, üzerinde durulması gerekli husus, bunu karşılayacak bir bilimsel ve teknolojik hizmet veya kalifiye insan gücü arzındaki darboğazdır.

Öncelikle yerleşik toplumsal paradigmanın; hemen "köşe dönmek" şeklinde kendini gösteren, emek sarfı ve zahmetten kaçınan, konformist ve paranın en üst sırada olduğu bir değerler sisteminin kökten revizyonu gerekir. Bu eskimiş paradigma kuşkusuz, kurnaz mucitleri teşvik ederek, her kademede ezbere dayalı eğitimi idame ettirerek kısa dönemde değişemez; nasıl değişeceğini de bilmiyorum. Tarihten bildiğim, bu değişmenin çok güç ve sancılı bir süreç olduğudur. Ama bu süreç, sanayileşmiş modern bir toplum, veya başka tür değerlendirmelere göre de sanayi ötesi, postmodern bir toplum yaratmanın 'olmazsa olmaz'larından (sine qua non) sayılmalıdır.

Sanayi Devrimi'ne çok uzak kalmış, daha sonra 18. ve 19. yüzyıllarda biraz teğet geçse de içine girememiş, 20. yüzyılda ise modern bilime ancak biraz misafir olmuş ve biraz da oradan gelenleri kısa süre misafir etmiş bir ülkede, sabır ve ısrara dayalı bir bilimsel araştırma süreci, geniş toplum katmanlarında, sadece devletin, üniversite veya TÜBİTAK gibi odakların çabalarıyla içselleşebilir mi? Bu kozmik soru, güncelin dışındaki tüm zamanlarda ve planlarda karşımıza çıkar. Bunun cevabını bilmediğimi yukarıda belirtmiştim. Bilen varsa, bir gün, ama çok geç kalmadan, bir eylem planı ve programıyla ortaya çıkacaktır; çıkmalıdır.

Kitap içinde pek çok vurgu yapılmakla birlikte, burada bir kez daha tekrarlamak istediğim husus, Türkiye'nin sadece kendisi için, bağımsız bir bilim ve teknoloji politikası yapmasının mümkün olmadığıdır. İşin başlangıç noktası, dinamik bir dünya tablosu içine Türkiye'yi yerleştirmektir. Dünya 15-20 yıl sonra nasıl bir yer olacaktır ve Türkiye, etrafındaki diğer ülkeler ve bölgelerle nasıl bir işbölümü yaparak ve nasıl bir hayat tarzı benimseyerek bu tabloyu renklendirecektir? Ekonomiden kültüre, turizmden sağlığa tüm toplum kesimleri ve faaliyetleri bir "bütün olarak" değerlendirilmelidir.

Tahmin edileceği gibi bu bir "teknolojik öngörü" modelini kurmak ve bunun gerektirdiği süreçleri yaşamaktan geçer ki, bu da sadece uygulamadaki teknologların ve laboratuvardaki bilimcilerin yaşayacağı bir süreç değildir. Diğer taraftan, belli sektör uzmanlarının, dar anlamda, kendi sektörleriyle ilgili çoğu abartılı –abartılı olmasa bile dönemlerle ve yaptıkları işin özünde anlaşamadıkları için tuhaf sonuçlara ulaştıkları– sektör veya ürün-üretim teknolojileri için yapılmış özel tahminler hiç değildir.[3]

---

3 1972'de TÜBİTAK'a OECD uzmanı sıfatıyla gelen Prof. Stevan Dedijer, raporunun (Dedijer, 1972) sonuna benim kısa notumu ek olarak koymuştu: A Proposal to Establish the Working Group for "Turkey in the Year 2002"

Yaklaşık 30 yıl sonra, 6. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nda alınan karar gereği (bkz. 12. Bölüm), Delphi tekniğiyle yapılan tahmin çalışması, dar anlamda bir mühendislik takım çalışmasına dönüştürüldüğü için, sektörlerde garip önceliklerin ortaya çıktığı görülmüştür. Benden sonra Bilim Teknoloji Dairesi başkanlığına vekalet eden İnşaat ve Çevre Teknolojileri Araştırma Grubu (İÇTAG) başkanı Ender Arkun, inşaat sektörü tahmin çalışmasında, Türkiye'de şehirler bakımından en önemli sorunun trafik ışıklarının düzenlemesi olarak ortaya çıktığını ve bunu düzeltmek için ne çabalar sarf ettiğini anlatmıştı.

Belki de akil insanların, toplumun her kesimini temsil eden iyi politikacılarla birlikte hazırlayacakları A, B, C şeklinde birkaç senaryoyu kamuoyuna açıklayıp, en çok benimsenen biri üzerinde daha ayrıntılı bir çalışma yapması ve bu senaryoyu ana hatlarıyla daha operasyonel hale getirmesidir. Bu biçimiyle, bunlara teknoloji öngörüsü yerine *gelecek senaryoları* demek daha doğru olabilir. Gelecek senaryosu temelinde büyük bir hayal perdesidir ama, sınırsız bir çocukluk rüyası olamaz; dünya ve ülke şartları en gerçekçi biçimde göz önüne alınarak muhtemel ve mümkün birkaç gelecek tablosu eskizinin detaylandırılarak renklendirilmesidir. Bu eskizler bir strateji dokümanı içinde A, B, C senaryoları şeklinde adlandırılarak, gerekçeleri ve destek verileriyle ilgililere sunulacaktır. Bunlarla ilgili olarak AB ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalardan On ikinci Bölüm'de kısaca bahsedilmişti.

Aslında strateji dokümanları, bilgi toplama değil, aksine pek çok şeyi dışarıda bırakma süreçleridir.[4] Okuyucular, On ikinci Bölüm'deki Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu kararlarını bu açıdan incelediklerinde, özellikle 3. Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu kararlarıyla, Türkiye'nin iletişimden 'biyotek'e değin dünyadaki tüm ileri teknoloji alanlarında bir varlık göstermeye çalıştığını anlayacaklardır. ABD bile her alanda en iyiyi ve en ileriyi gerçekleştirme durumunda değilken, Türkiye gibi beşeri ve iktisadi kaynakları sınırlı, teknik ve bilimsel alt yapısı zayıf bir ülkenin dünyadaki her ileri teknoloji sektörüne girmeye çalışması, hiçbirinde bir varlık gösterememesi sonucunu doğurur. Dolayısıyla Türkiye, kendi durumuna, kaynaklarına ve eğer tanımını yapabiliyorsa ulusal amaçlarına göre, bir veya iki alanı gözüne kestirebilir.

Tabii ki, karar sürecinde pek çok bilgi, kitap ve doküman taranacak, bir veri tabanı oluşturulacaktır. Ancak, her yerde gördüğünüz ve hoşunuza giden teknolojileri, popülist amaçlarla, küçük menfaat gruplarının baskısıyla veya moda olduğu için almaya kalkarsanız, uzun dönemde bu programı yaygın bir ulusal mutabakatla sürdürmeniz güçleşeceği gibi, birçok projeyi ve girişimi yarı yolda bırakıp, pek çok hayati kaynağınızı heder etmeniz mümkündür.

Bu yöntemde anlaşma sağlansa bile, bunun kim tarafından gerçekleştirileceği sorunu, sürecin belki de en kritik noktasıdır. Yöntemle uygulayıcı arasındaki uyum sorunu göz ardı edilemez. TÜBİTAK ve Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu, bu işi yapmak için hazırlanmış ideal mekanizmalar şeklinde görülebilir ama, şimdiye kadar bu işi, herkesin kabul edeceği biçimde yapamadılar. Zaten, Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu bir karar organı olduğu için, A,B,C vb. senaryoların formüle edilmesi gibi teknik çalışmalara giremez; bunu TÜBİTAK yapabilir. Ancak TÜBİTAK da, bilimsel ve teknolojik toplulukların dışındaki toplum kesimlerini temsil etmediği gibi –ki bunları bile tam olarak bir araya getirmesi kolay değilken– diğer sosyal ve iktisadi kesimleri veya odak noktalarını bir araya getiremez. Artık fazla işlevi ve toplumsal etkisi kalmamış bir DPT ile, TÜBİTAK'ın 40 yıldır gerçekleştiremediği işbirliğinin bu noktada gündeme gelmesi söz konusu olamaz.

İçinde TÜBİTAK'ın (sekretarya sıfatıyla) bulunduğu bir TBMM Özel Türkiye'nin Gelece-

---

4 Aklıma, Mikelanj'ın anekdotu geliyor. Davut heykelini yaptıktan sonra, birisi kendisine mermeri nasıl böyle canlı bir hale getirdiğini sormuş. Mikelanj şöyle cevap vermiş: "Bir mermer bloğunun fazla yerlerini atıyorum, heykel ortaya çıkıyor".

ği Komisyonu ve/veya Başbakanlıktaki bir çalışma grubu, toplumun tüm kesimlerini temsil edip belli bir otorite ve bilgi toplama kolaylığı getireceği için, akla yakın bir çözüm olarak düşünülebilir. Bu mekanizmanın hazırlayacağı senaryolar arasından birini seçmek ve bu seçim gerekçesiyle hükümete, oradan da bir TBMM kararı almak üzere Meclis'e giderek, ülke için bir "uzun vadeli bilim ve teknolojik stratejisi ve uygulama planı" kabul edilebilir mi?

İşte böyle stratejik bir kılavuzun gösterdiği uzun vadeli hedeflerden yola çıkarak, sırasıyla, yeniliği geliştirmek, eğitim öğretim sisteminde temel reformlar veya ayarlar yapmak (başka bir deyişle ilkokuldan yüksek öğretime düzenlemelere gitmek), ekonomik altyapıya paralel bir Ar-Ge sistemi kurmak, geliştirmek ve yeniden düzenlemek mümkün olur. Bu alt programlar, vergilendirme biçimine, perakende pazarına veya dış ticarete kadar birçok konuda yasalarda ne tür değişiklikler yapılacağını gösterecektir.

Basit bir örnek verelim: Yaklaşık yetmiş yıldır üniversiteleri konuşuyoruz. Son 25 yılımızı da YÖK tartışmalarıyla geçirdik. Bu tartışmalar genelde, "rektör nasıl seçilsin", "akademik atamalar nasıl olsun", "YÖK'ün yetkileri daralsın mı genişlesin mi", hatta "YÖK kalsın mı gitsin mi" şeklinde, akademik camiaya yakışmayacak bir düzeyde yapıldı ve hâlâ bu minval üzere yapılıyor. Şimdi de tam türbana dolanmış vaziyetteyiz. Kimse de, "nasıl bir insan tipi yetiştireceğiz", "bu insan tipini menbaada mı (ilköğretim) mansıpta mı (üniversite, yüksekokul) biçimlendireceğiz", "hangi alanlar bizim için ağırlıklıdır" gibi, soruları sormadı. Diğer taraftan, bu tip insanlar için hangi üniversite ve hoca türlerinin gerektiği; bunların yönetim esaslarının asgari biçimde nasıl formüle edileceği konularında bir şey söylenmediği gibi; bundan ötesini üniversitelerin halletmesi gerektiği; rektörün, dekanın, bölüm başkanın veya kürsünün (eğer böyle şeyler ortada kalacaksa) nasıl seçileceğinin, bunlara ne kadar ücret verileceğinin, nasıl atanacaklarının ve hatta üniversitelerin kendi paralarını nasıl kazanacaklarının yine üniversiteler tarafından kendi yöntemlerine göre belirlenmesi, gerektiği ifade edilmedi.

Tabii ki, ilk soruyu, yani toplumun nasıl bir insan tipine talebi olduğunu belli bir senaryo olmadan cevaplamak mümkün değildir. Bu bilinmediğinde ve bilim ve teknoloji politikasının uzun vadeli hedefleri görülmediğinde, kalan konuları bu hedeflere göre değil o anda karar veren grubun tercihine göre çözmek, "rektörün yetkisi budur", "dekan böyle seçilir" vb demekten başka bir alternatif görünmez. YÖK Yasa'sını çıkaran generaller için, 1980'lerde, yani 25 yıl önce, asayiş, hiyerarşik düzen, disiplin ve ideolojik kontrol önemliydi. Bu işin uygulaması da eski bir tıp mensubuna verilince, edebiyat fakültesinden güzel sanatlara, fen fakültesinden iktisada tüm üniversiteler, homojen biçimde, tıp mantığı içinde, rejime bağlı bir hiyerarşi dahilinde örgütlenmek zorunda kaldı. Başka ne yapılabilirdi ki?

Zaten Türkiye'nin ilk üniversite veya yüksekokulları, mühendishaneler ve tıp fakültesi de, askerlerin eliyle, askerî düzen içinde kurulmamış mıydı? Bu, 1876'dan beri tüm anayasalarını askerlerin yaptığı bir ülke için yadırganacak bir durum değildir. Kaç üniversite bir araya gelip yeni bir üniversite yasası yaptı? Yapsalar bile YÖK onları ciddiye alır mı? YÖK bir değişiklik önerse onlar bunu kabul eder mi?

Yepyeni bir paradigmaya, yeni bir dünya görüşüne ve toplumsal mutabakata ihtiyacımız olduğu açık. Bunu kırıp dökmeden yaratabilecek miyiz? Bunu hazırlayacak ve uygulayacak seçkin kadrolarımız –varsa bile– bir araya gelip çalışabiliyorlar mı? Türkiye'nin geleceğinin senaryosunu Türkler mi yazacak yoksa başkaları mı? Bu soruları cevaplayamam, çünkü bunlar bizi, "teknoloji öngörüsü", "gelecek bilimi" (fütüroloji) alanlarının bile dışında kalan çok büyük "makro-tarih", "siyaset ve sosyoloji senaryoları"na götürmektedir. Oysa, benim görevim, bilgi ve yeteneklerim burada bitmektedir.

Ankara, 7 Ekim 2008

Kaynakça

Adams, J. L., *Flying Buttresses, Entropy and Origins: World of an Engineer,* Harvard University Press, 1991 [Türkçesi: *Bir Mühendisin Dünyası*, TÜBİTAK, 1996.

Adıvar, A. A., *Osmanlı Türklerinde İlim*, Remzi Kitabevi, 1982.

Adıvar, A.A., *Tarih Boyunca İlim ve Din*, Cilt I, Remzi Kitapevi, 1944.

Afuah, A. N. & Bahram, N., "The Hypercube of Innovation", Research Policy 24 (1995) 51-76.

Aghion P., & Howitt P., *Endogenous Growth Theory*, MIT Press, 1998.

Akşin, S., (Ed) *Türkiye Tarihi 3: Osmanlı Devleti 1600-1908*, Cem Yayınevi, İstanbul, 1988.

Anderson, P., *Passages from Antiquity to Feudalism*, Verso, 1978.

Anderson, P., *Lineages of the Absolutist State*, NLB, 1974

Aresse, D., *The Guillotine and the Terror* (Trans. C. Miller), Allen Lane, The Penguine Press, 1989.

Aspin, C., *The Cotton Industry*, Shire Books, 2002.

Aral, F. (Ed.), *Planlı Kalkınma Serüveni*, (Panel), İstanbul Bilgi Üniversitesi, 2003.

Arı, K., *Büyük Mübadele, Türkiye'ye Zorunlu Göç (1923-25)*, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 1995.

Ataünal, A., *Cumhuriyet Döneminde Yükseköğretimdeki Gelişmeler,* Yükseköğretim Genel Müdürlüğü, 1993.

Aydüz, S., "Mekteb-i Fenn-i Nücum", *Osmanlı Dünyasında Bilim ve Eğitim: Milletler Arası Kongresi Tebliğleri (12-15 Nisan 1999),* Ed. Hidayet Yavuz Nuhoğlu, 2001 içinde, s:335-346.

Bageman, M. L. & Amstead, B.H., *Manufacturing Processes,* John Wiley and Sons, Sixth Edition,

Baines, E., *History of the Cotton Manufacture in Great Britain,* (1835), Reprints of Economic Classics, 1966.

Baldwin, N., *Edison, Inventing the Century*, Hyperion, 1995.

Balogh, T. & Streeten, P., "The Coefficient of Ignorance", *Bulletin of the Oxford University, Institute of Economics and Statistics*, Vol. 25, 1963.

Barnes, B. (ed.), *Sociology of Science*, Penguin Books.

Barro, R.J., & Sala-I-Martin, *Economic Growth*, McGraw-Hill, 1995.

Basalla, G., *Teknolojinin Evrimi*, (çev.) Cem Soydemir, TÜBİTAK, 1996.

Baskıcı, M. Murat, "Osmanlı Tarımında Makineleşme:1870-1914", *AÜSBF Dergisi*, 58(1), Ocak-Mart 2003, s.29-53.

Baskıcı, M.Murat, *1800-1914 Yıllarında Anadolu'da İktisadi Değişim*, Ankara: Turhan Kitabevi, 2005.

Bayıdır, O., *Cumhuriyetin İlk Bilim Dergileri ve Modernleşme,* İzdüşüm Yayınları, 2001.

Benson, A. & Warburton, N., *Looms and Weaving*, Shire Book, 2002.

Berkes, Niyazi, *Türkiye'de Çağdaşlaşma*, Bilgi Yayınevi, 1973.

Bernal, J. D., *Modern Çağ Öncesi Fizik*, TÜBİTAK, 1994.

Bernal, J. D., *Science in History*, Penguin Books, 1969.

Vol.1: Emergence of Science

Vol.2: Scientific and Industrial Revolutions

Vol.3: Natural Sciences in our Time

Vol.4: The Social Sciences

Bernal, J.D., *The Social Function of Science*, (1939), MIT Press, 1967.

Blume S., "Transfer Sciences: Their Conceptualization, Functions and Assessment", *paper to the Paris TEP Indicators Conference*, July, 1990.

Bostan, İdris, *Beylikten İmparatorluğa Osmanlı Denizciliği*, Kitap Yayınevi, 2006.

Braudel, F., *Civilization and Capitalism*, Vol. I, (1979) *The Structures of Everyday Life,* (Translation S. Reynolds) Collins, 1981.

Braudel, F., *Civilization and Capitalism*, Vol. II, (1979) *The Wheels of Commerce*, (Translation S. Reynolds) Collins, 1982.

Buchholz, K., "Criteria for the Analysis of Scientific Quality", *Scientometrics* 32 1995, Elsevier.

Bukharin *et al., Science at the Cross Roads*, Papers Presented to the Third Congress of the History of Science held in London from June 29th to July 3rd 1931 by delegates of the USSR with a foreword by Dr. Joseph Needham, Reprinted by Frank Cass Co., 1971.

Bush, V., *Science, The Endless Frontier*, NSF, (July 1945), Reprinted 1960.

C.W Kranzberg, M. & Pursell, C. W., *Technology in Western Civilization*, Volume 1, Oxford U. P., 1967.

Cameron, R., *A Concise Economic History of the World*, OUP, 1991.

Carus-Wilson, E.M., *Essays in Economic History*, Edward Arnold Ltd.,

Chapman, SD., *The Cotton Industry in the Industrial Revolution*, Macmillan, 1977.

Childe, G., *What Happened in History*, Penguin Books, 1967.

Cipolla, C. *European Culture and Overseas Expansion*, Penguin Books, 1970.

Clagett, M., *Greek Science in Antiquity*, Colliers Book, 1976.

Cole, et al., (Ed.) Thinking About the Future, A Critique of the Limits to Growth, for SPRU, Chatto&Windus for Sussex University Press, 1973.

Coles, P., *The Ottoman Impact on Europe*, Thames and Hudson, 1968

Coon, C.S., *The History of Man*, Pelican, 1967.

Cornforth, M., *The Open Philosophy and the Open Society, a Reply to Dr. Karl Popper's Refutation of Marxism*, Lawrence and Wishart, 1968.

Cotterell, B. & Kamminga, J., *Mechanics of Pre-industrial Technology*, Cambridge University Press, 1992. Türkçesi Atilla Bir, *Endüstri Öncesi Teknolojilerin Mekaniği*, Literatür Yayınları, 2002.

Çelik, M., (Haz) *Üniversitede Cadı Kazanı, 1948 Tasfiyesi ve Pertev Naili Boratav'ın Müdafaası*, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 1998.

Çetin, B., *Osmanlı İmparatorluğunda Barut Sanayi*, 1700 – 1900, Kültür Bakanlığı, 2001,

David, P.A., *Technical Choice, Innovation and Economic Growth*, Cambridge UP.,1975.

Day, G., (Ed.), *Inside the Science Museum*, Guide, NMSI Co., 2001.

Deane, P., *The First Industrial Revolution*, Cambridge, 1967 (Türkçesi *İlk Sanayi İnkılabı* olarak Tevfik Güran tarafından çevrildi, Türk Tarih Kurumu)

Dedijer, S., *Mission Report*, Technical Assistance Programme for 1972, Turkey-Project No. (72)33 Committee on Science Policy of TUBİTAK, Mission from 6th March, 1972. OECD, CT/2404, Paris, 28 March, 1972.

Denison, E. F., *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us*, Committee for Economic Development, 1962.

Denison, E.F., *Why Growth Rates Differ, Postwar Experience in Nine Western Countries*, Third Printing, The Brookings Institution, 1969.

Derry, T. K. & Williams, T. I., *Short History of Technology: From Erairliest Times to A. D. 1900*, Oxford University Press, 1960 [5 ciltlik orjinal, Singet et al.'dan kısaltılmıştır.

Deutches Museum, Münih, *Guide*, Scala Books, 1990.

Dickson, D., *Alternative Technology and the politics of Technological Change*, Fontana, 1974.

Dickson, D., *Alternative Technology and the politics of Technological Change*, Fontana, 1974.

Diderot & D'Alembert, *Ansiklopedi ya da Bilimler, Sanatlar ve Zanaatlar Açıklamalı Sözlüğü (Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des Sciences des Arts et des Métiers)*, (Bazı maddelerini çevirip, bir önsözle sunan: Selahattin Hilav), Yapı Kredi Yay., 1996.

DİE, *Türkiye'de Toplumsal ve Ekonomik Gelişmenin 50 Yılı*, DİE Matbaası, 1973.

Dodgson, M., & Rothwell R., (Ed.) *Handbook of Industrial Innovation*, Edward Elgar, 1994.

Dölen, E. & Kaçar, M., (Ed.) *Türk Teknoloji Tarihi: 1. Türk Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi Bildirileri (15-17*

Kasım 2001), 2003.
Dosi et al. (Editors), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, 1988.
Duncan, D. E., *The Calendar*, Fourth Estate, 1998.
Earle, E.M., *Bağdat Demiryolu Savaşı*, çev: Kasım Yargıcı, Milliyet Yayın Ltd. Şti., 1972.
Efeoğlu, A., *Dişhekimliği Tarihi*, İstanbul, 1992.
Ekinci, A.C., "*İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi*", Spatula (Roche) 3, 10-12, 1989.
Eldem, V., *Osmanlı İmparatorluğunun İktisadi Şartları Hakkında Bir Tetkik*, T:T.K. Yayını, (1994.a).
Eldem, V., *Harp ve Mütareke Yıllarında Osmanlı İmparatorluğu Ekonomisi*, T.T.K. Yayınları, (1994.b).
Elliot, J.E., "Marx and Schumpeter on Capitalism's Creative Destruction: A Comperative Restatement", *The Quarterly Journal of Economics*, August, 1980.
Enos, J.L., "Transfer of Technology", (Lall içinde, 207-49)
Erel, M., "*120 Yıllık Tıbbiyemizin Tarihine Bir Bakış*", İstanbul Üniversitesi Tıp Tarihi Enstitüsü, 13 - 1947.
Erendil, M., *Topçuluk Tarihi*, Genelkurmay Basımevi, 1988.
Fahri, Macid, *İslâm Felsefesi Tarihi*, (Çev. Kasım Turhan), İklim, 1987.
Fagerberg, J, "A technology gap approach to why growth rates differ", *Research Policy*, 1987, 16, s: 87-99.
Finch, J. Kip, *The Story of Engineering*, Doubleday Anchor, 1960.
Forbes, R. J. & Dijksterhuis, E. J., *A History of Science and Technology*, 2 Vols., Pelican, 1963.
Fransman, M., "Is National Technology policy obsolete in a globalised World ? The Japanese Response", *Cambridge Journal of Economics*, 1995, c.19, s: 95-119.
Freeman, C. & Louça, F., *As Time Goes By, From Industrial Revolutions to the Information Revolution,* Oxford U. Press, 2001.
Freeman, C. & Soete L., *Yenilik İktisadı*, (*Economics of Industrial Innovation)*, Pinter, 1999, Üçüncü baskıdan Çev. Ergun Türkcan), TÜBİTAK, Akademik Dizi 2. kitap, 2003.
Freeman, C. "The 'National System of Innovation' in historical perspective", *Cambridge Journal of Economics*, 1995, c.19, s: 5-24.
Freeman, C., & Jahoda, M., (Ed.) World Futures, The Great Debate, for (SPRU) Martin Robertson, 1979.
Freeman, C., (Editor), *Design, Innovation and Long Cycles in Economic Development,* Pinter, 1986.
Freeman, C., "Continental, national and sub-national innovation systems – complementarity and economic growth", *Research Policy*, 2002, c.31, s: 191-211.
Freeman, C., "The Economics of Technical Change", *Cambridge Journal of Economics,* 1994, c.18, s: 403-514.
Freeman, C., *Long Waves in the World Economy*, Frences Pinter, 1984.
Freeman, C., *The Economics of Industrial Innovation*, Penguin, 1974.
Gamble, C., *Timewalkers, The Prehistory of Global Colonization*, Penguin Books, 1995.
Gilbert, M. *Churchill: A Life*, Mandarin, 1993.
Gimpel, J., *The Medieval Machine: The Industrail Revolution of Middle Ages*, Pimlico, 1988 [Türkçesi: *Ortaçağ'da Endüstri Devrimi*, TÜBİTAK Yay., 1996]
Goldsmith, M. & Mackay, A., (Editors), *The Science of Science*, Pelican, 1964.
Goldstein, J. S., *Long Cycles, Prosperity and War in the Modern Age*, Yale U.P., 1988.
Griliches, Z., "Hybrid Corn and the Economics of Innovation", *Science*, 29 July 1960, *The Economics of Technological Change*, (Ed. N. Rosenberg), Penguin Books, 1971 içinde, ss. 211-228.
Groot de, gemicilik 1996
Güleryüz A., *Kadırgadan Kalyona Osmanlıda Yelken*, Denizler Kitapevi, 2004.
Günergun, F.&Kuriyama, S., (Ed.), *The Introduction of Modern Science and Technology to Turkey and Japan*, International Research Center for Japanese Studies, 1996.
Günergun, F., (Edit.), *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4456, 2003.
Güran, Tevfik, "Zirai Politika ve Ziraatte Gelişmeler 1839-1876", *150. Yılında TANZİMAT* (Ankara: TTK

Yayını, 1992) içinde, s.219-233.
Habakkuk, H.J., *American and British Technology in the Nineteenth Century, The Search for Labour-saving Inventions*, Cambridge U.P. 1097.
Hahn, F. H. & Matthews, R.C.O., *The Theory of Economic Growth: A Survey,* Surveys of Economic Theory, Growth and Development, Vol II, Macmillan, 1966, içinde.
Hall, A. R., *The Scientific Revolution: 1500-1800, The Formation of Modern Scientific Attitude*, The Bacon Press, 1954.
Harcourt, G.C., *Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital,* Cambridge U.P., 1972.
Harris, M., *Cannibals and Kings, The Origins of Cultures*, Vintage Books, 1978.
Harrod, R.F., *Towards a Dynamic Economics*, Macmillan and Co. Ltd., 1963.
Hart, L., *History of the First World War*, Papemac, 1970.
Harvey Averch, *A Strategic Analysis of Science and Technology Policy*, The John Hopkins Press, 1985.
Hassan Y. al Ahmad & Hill, D. R., *Islamic Technology*, Cambridge University Press, 1988.
Hatiboğlu, M. T., *Türkiye Üniversite Tarihi,* Selvi Yayınevi, 2000.
Hayes, G., *Stationary Steam Engines*, Shire Books, 2001.
Heertje A., *Economics and Technical Change*, Weidenfeld, 1973.
Henry J., *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science,* Macmillan, 1997.
Hill, D., *Islamic Science and Engineering*, Edinburg University Press, 1993.
Hodgson, M., *The Venture of Islam*, Vol.I, The University of Chicago Press, 1977.
Hogg, I.V., *A History of Artillery*, Hamlyn, 1974.
Holbrook J.A.D., "Why measure science?", *Science and Public Policy*, October 1992.
Hoselitz, B.F., (Edit.) *Theories of Economic Growth*, Free Press, 1965.
Ifrah, G., *Rakamların Evrensel Tarihi*, TÜBİTAK Yay.[9 Cilt].
İhsanoğlu, E. & Kaçar, M., (Ed.) *Çağını Yakalayan Osmanlı! Osmanlı Devleti'nde Modern Haberleşme ve Ulaştırma Teknikleri,* İslâm Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi (IRCICA), 1995.
İhsanoğlu, E., (Edit.), *Osmanlı İlmi ve Mesleki Cemiyetleri: 1. Milli Türk Bilim Tarihi Sempozyumu 3-5 Nisan 1987*, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Basımevi, 1987.
İhsanoğlu, E., (Edit.), *Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikaları,* Türk Bilim Tarihi Kurumu (TBTK), 2005.
İhsanoğlu, E., *Açıklamalı Türk Kimya Eserleri Bibliyografyası,* İslâm Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi (IRCICA), 1985.
İlkin, S., *"Birinci Sanayi Planı Döneminde ABD'li Uzmanlara Hazırlatılan "Türkiye'nin İktisadi Bakımdan Umumi Bir Tetkiki" Adlı Rapor"*, Atatürk Döneminde Türkiye Ekonomisi Semineri, Yapı-Kredi Bankası Yayını, İstanbul, 1982 içinde ss. 221-239.
Türk Tarih Kurumu *İkinci Türk Tarih Kongresi, İstanbul 20-25 Eylül 1937 Tebliğler*, İstanbul, 1943.
İnan, A., *Life and Works of Piri Reis, The Oldest Map of America*, (Yolaç&Uzmen), Türk Tarih Kurumu, 1987.
İnan, A., *Devletçilik İlkesi ve Türkiye Cumhuriyetinin Birinci Sanayi Planı,*1933, Türk Tarih Kurumu, 1972.
İnan, A., (Önsöz) Türkiye Cumhuriyetinin İkinci Sanayi Planı, 1936, Türk Tarih Kurumu, 1989.
Ireland, B., *History of Ships*, Hamlyn, 2002.
Issawi, Charles, *The Economic History of Turkey 1800-1914*, The University of Chicago Press, 1980.
James, P. & Thorpe, N., *Ancient Inventions*, Ballantine Books, 1994
Jantsch, E., *Technological Forecasting in Perspective,* OECD, 1967.
Jantsch, E., *Technological Planning and Social Futures*, Cassell, 1972.
Jeremy, D.J., *International Technology Transfer, Europe, Japan and the USA, 1700 – 1914,* Edward Elgar, 1991.
Jewkles, J. & Sawers D. & Stillerman, R., *The Sources of Invention,* W. W. Norton, 1958.
Johnson, P., *The Birth of Modern–World Society 1815–1830*, Weidenfeld and Nicolson, 1991.
Karal, E. Z., *Osmanlı Tarihi*, Türk Tarih Kurumu Yayınları: *Nizam-ı Cedid ve Tanzimat Devirleri*, V. Cilt, 4.

Baskı, 1983 *Nizam-ı Cedid ve Tanzimat Devirleri (1789-1856)*, VI. Cilt, 3. Baskı, 1983, *Islahat Fermanı Devri (1856-1861)*, VII. Cilt, 3. Baskı, 1983, *Islahat Fermanı Devri* (1856-1861) VIII. Cilt, 1983, *Birinci Meşrutiyet ve İstibdat Devirleri (1876 - 1907)*

Kazancıgil, A., *"İstanbul Üniversitesi, İstanbul ve Cerrahpaşa Tıp Fakülteleri"*, İstanbul Üniversitesi Kuruluş, Tarihçe, Teşkilat ve Öğretim Üyeleri, 1453 - 1981, İstanbul Edebiyat Fakültesi Matbaası, 1983.

Kelley, D.W., *Charcoal and Charcoal Burning*, Shire Books, 1986.

Kemp, P., (Ed.) *The Oxford Companion to Ships and the Sea*, O.U.P. 1976.

Kepenek & Yentürk, *Türkiye Ekonomisi*, 6. Basım, 1994, s. 10.

Keyder, Ç., *Dünya Ekonomisi İçinde Türkiye (1923-1929)*, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 1995.

Kindelberger, C. P., "Germany's Overtaking of England, 1806 – 1914", *Weltwirtschaftliches Archive, Bd. III*, 1975.

King, J. P., *Matematik Sanatı*, TÜBİTAK Yay., 1997.

Kirby et al., *Engineering in History*, McGraw-Hill, 1956.

Kodaman, B., *Abdülhamid Devri Eğitim Sistemi*, Türk Tarih Kurumu, 1988.

Koestler, A., *The Sleepwalkers*, Pelican, 1977.

Kranzenberg M. & Pursell, Carroll, W., *Technology in The Western Civilization*, Vol I., Oxford University Press, 1967.

Kuhn, T.S., *The Copernican Revolution*, Harvard UP., 1979.

Kuhn, TS., *The Structure of Scientific Revolutions*, U. of Chicago Press, 1970.

Kuran, E., "Tanzimatçı Osmanlı Aydını Hayrullah Efendiye Göre Fransız Bilim ve Eğitim Kurumları", *Osmanlı Dünyasında Bilim ve Eğitim: Milletler Arası Kongresi Tebliğleri (12-15 Nisan 1999)*, Ed. Hidayet Yavuz Nuhoğlu, 2001 içinde, s:675-678.

Kurmuş, Orhan, *Emperyalizmin Türkiye'ye Girişi*, Ankara: Bilim Yayınları, 1974.

Lall, S., (Edit.) *The Economics of Technology Transfer*, An Elgar Reference Collection, 2002.

Landes, D., *The Unbound Prometheus*, Cambridge University Press, 1970

Landes, D.S., *Revolution in Time, Clocks and the Making of the Modern World*, Viking, 2000.

Landes, J. G., *Eski Yunan ve Roma'da Mühendislik*, TÜBİTAK Yay., 1996.

Langdon, R. & Rothwell R., *Design and Innovation*, Pinter, 1985.

Langensiepen, B.-Güleryüz, A., *The Otoman Steam Navy 1828-1923* (ed. and trans. By James Cooper), London: Conway Maritime Press.

Leadbeater, E., *Spinning and Spinning Wheels*, Shire Books, 1979.

Lecomte, P., *Türkiye'de Sanatlar ve Zeneatlar*, (Çev. Ayda Düz), Tercüman 1001 Temel Eser, 59. Tarihsiz.

Lewis B., *The Muslim Discovery of Europe*, Phoenix, 1982.

Lewis B., *From Babel to Dragomans*, Weidenfeld&Nicolson, 2004.

Linsu Kim, "Pros and Cons of International Technology Transfer: A Developing Country's View", (Lall içinde, 223-317)

Lipsey, R.G., & Carlaw K., "Technology Policies in Neo-Classical and Structuralist-Evolutionary Models", *STI Review, No. 22.* yıl

Macfarlane, A, *Green Gold: The Empire of Tea*, Ebury Press, 2003.

Malecki, E.J., *Technology and Economic Development: The Dynamics of Local, Regional and National Competitiveness*, Second Ed., Longman, 1997.

Man J., *Gutenberg*, John Wiley, 2002.

Mandrou, r., From Humanism to Science: 1480-1700.

Mantoux, Paul, *The Industrial Revolution in the Eighteenth Century*, Methuen, (1928), 1970.

Marx, K., *Capital I* (1867), Çev. Ben Fowkes, Penguin, 1976.

Mathias P., & Davies, J., *The First Industrial Revolutions*, Basil Blackwell, 1990.

Mathias, P., *The First Industrial Nation, The Economic History of Britain, 1700 – 1914,* Second Edition, Routledge, 2001.
May, T., *The Victorian Workhouse*, Shire Books, 2000.
McCarthy, J., *Osmanlı Anadolu Topraklarındaki Müslüman ve Azınlık Nüfus* (Osmanlı Anadolu'sunun Son Dönemi), Çev. İhsan Gürsoy, Genelkurmay Askeri Tarih ve Stratejik Etüt Başkanlığı, Ankara, 1995.
McClellan & Dorn, H, *Science and Technology in World History*, The John Hopkins University Press, 1999.
Meadows et al., Beyond the Limits, Global Collapse or a Sustainable Future, Earthscan Publication, 1992.
Meadows et al., The Limits to Growth, A Report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind, (1972) 3rd printing, 1975.
Messalie, G., *The Wordworth Dictionary of Inventions*, Wordworth Reference, 1978
Mokyr, J., (Ed.) *Economics of Industrial Revolutions*, Rowman & Allenheld, 1885.
Mokyr, J., *The Lever of Richess: Technological Creativity and Economic Progress*, Oxford University Press, 1990.
Moltke, H. von, *Türkiye Mektupları* (Çev: Hayrullah Örs), Remzi Kitabevi, 1969.
Moreau, O., "Orduda Öğretim: 19. Yüzyılın Mekteb-i Harbiye ve Erkan-ı Harbiye Örnekleri", *Osmanlı Dünyasında Bilim ve Eğitim: Milletler Arası Kongresi Tebliğleri (12-15 Nisan 1999),* Ed. Hidayet Yavuz Nuhoğlu, 2001 içinde, s:319-333.
Mothe, J. de la, "The political nature of science and indicators", *Science and Public Policy,* No. 6, December 1992.
Mulkay, M.J., *The Social Process of Innovation. A Study in the Sociology of Science*, Macmillan, 1972.
Müller-Wiener, Wolfgang, *Bizans'tan Osmanlı'ya İstanbul Limanı* (Çev: E.Özbek), İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları.
Mumford, L., *Technics and Civilization*, George Routledge&Sons, (1934), Sixth İmpression, 1947.
Murphey, R., *Ottoman Warfare, 1500 – 1700*, UCL Press, 1999.
Museum of Science & Industry in Manchester, *Guide*, 1999.
Musson, A. E. & Robinson, E., *Science and Technology in the Industrial Revolution*, Manchester University Press, 1969
Musson, A.E., *Science, Technology and the Economic Growth in the 18th Century,* Methuen, 1972.
Nakayama, S., *Characteristics of Scientific Development in Japan*, CSIR, New Delhi, 1977.
Needham, J., "Science and Society in the East and West"; in *The Science of Science*, Penguin Books, 1966 [Türkçesi Ünal Nalbantoğlu]
Needham, J., Doğunun Bilgisi Batının Bilimi, MAB/Bilim teknoloji toplum dizisi 1, 1983 içinde, s.14-46 "Doğu'da ve Batı'da Bilim ve Toplum",
Needham, J., (Ed.) *Science and Civilization in China,*, Vol. 1 ve 7, Cambridge University Press, 1954.
Nef, John Ulric, "The Progress of Technology and the Growth of Large-Scale Industry in Great Britain, 1540-1640", *Economic History Review*, V (1934), sayı 1
NMSI Trading, *Science Museum, Londra*, Guide, 2001.
OECD, *Problems of Science Policy*, 1967.
OECD, *The Residual Factor and Economic Growth*, 1984.
OECD, *Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data-TBP Manual*, OECD, 1990.
OECD, *Technology and the Economy*, 1992. Ss 35-7.
OECD, *National Systems for Financing Innovation*, DSTI/STP/TIP(93)3/REV2, Paris, 1993, mimeo.
OECD, *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development-Frascati Manual,* Fifth edition, OECD, 1993. Frascati Manual'in 1980 versiyonu Türkçe'ye çevrilmiştir: *Bilimsel ve Teknik Çalışmaların Ölçülmesi, "Frascati El Kitabı"* 1980. Çev.; Ç. Tarımcı, Ç.Koçak, S. Mutlu, Değişim Yayınları, Temmuz 1986. Ayrıca, TÜBİTAK Sitesinde, Oslo El Kitabı ile birlikte bulunabilir.
OECD, *The Measurement of Scientific and Technological Activities: Using Patent Data as Science and Technology*

Indicators-Patent Manual, [OECD/GD(94)114], 1994, mimeo
OECD, *The Role of the Science System in the Knowledge-Based Economy*, DSTI/STP/SUR(95)8, Paris, 1995, mimeo.
OECD-TÜBİTAK, (Çeviren, D. Özdemir, Z. Tozar, İngilizcesi: *Reviews of National Science and Technology Policy: TURKEY*, Paris, 1996) *TÜRKİYE Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası Raporu*, 1996.
OECD,*Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data,Oslo Manual*, Second edition, (OECD/EC/Eurostat, 1997).
Olby, R. C., Cantor, G. N., Christie, J.R.R. and Hodge, M.J.S., *Companion to the History of Modern Science*, Routledge, 1990.
Oman, C., *A History of The Art od War in the Middle Ages*, Vol I. ve II (1885 ve 1898), Greenhill Books, 1991.
Ökçün, G., *Türkiye İktisat Kongresi, 1923- İzmir, Haberler, Belgeler, Yorumlar*, AÜSBF Yayını, 1968
Ökçün, G., *1920-1930 Yılları Arasında Kurulan Türk Anonim Şirketlerinde Yabancı Sermaye*, AÜSBF Yayını, 1971. (1971,b)
Ökçün G., (Hazırlayan), *Osmanlı Sanayii 1913 - 1915 yılları sanayi istatistiki*, AÜSBF Yayını, 1971, İkinci Baskı. (1971,a)
Önsoy, R., "Tanzimatta Üretimi Çağdaşlaştırma Çabaları: Ziraat ve Orman Mektepleri", *Osmanlı Dünyasında Bilim ve Eğitim: Milletler Arası Kongresi Tebliğleri (12-15 Nisan 1999)*, Ed. Hidayet Yavuz Nuhoğlu, 2001 içinde, s:481-487
Özyüksel, M., *Anadolu ve Bağdat Demiryolları*, ARBA Yayınları 20, 1988.
Ortaylı, İlber, *İkinci Abdülhamid Döneminde Osmanlı İmparatorluğu'nda Alman Nüfuzu*, SBF Yayınları No: 479, 1981.
Özdaş, M. N., *TÜBİTAK'ın İlk Yılları ve Bir Enstitünün Doğuşu*, Mimeo, 1998.
Pak, N. K., Simeonova, K., Türkcan, E., (Editors), *Strategies of the International Scientific Cooperation in South_East Europe*, NATO Science Series 4: Science and Technology Policy, Vol 30, IOS Press, 2000.
Pamuk, Ş., *19. yy. Osmanlı Dış Ticareti*, DİE, 1995, s. 36, Tablo 6.1.
Parker, G., *The Military Revolution*, Military Innovation and the West 1500-1800, Cambridge Universiry Press, 1988.
Petroski, H., *The Evolution of Useful Things*, Vintage Books, 1992.
Petroski, Henry, *The Pencil, A History of Design and Circumstance*, Alfred Knopf, 1990.
Piri Reis, (Hazırlayan Yavuz Senemoğlu), *Kitab-ı Bahriyye (Denizcilik Kitabı)*, 2 Cilt Halinde, Tercüman 1001 Eser, Tarihsiz.
Pledge, H. T., *Science Since 1500: A Short History of Mathematics, Physics, Chemistry and Biology*, Harper Torchbook, 1959.
Popper, K., *Conjectures and Refutations, The Growth of Scientific Knowledge*, Routledge and Kegan Paul, 1965.
Price Derek J. de Solla, *Little Science Big Science*, Columbia U.P., 1963.
Price Derek J. de Solla, *Science since Babylon*, Enlarged Edition, Yale U.P., 1976.
Raan, A.F.J van, "Advanced bibliometric methods to assess reseach performance and scientific development: basic principles and recent practical applications", *Research Evaluation*, December 1993.
Ralston, D.B., *Importing the European Army, The Introduction of European Military Techniques and Institutions into the Extra-European World, 1600 – 1914*, University of Chicago Press, 1990.
Ricardo, David, *On the Principles of Political Economy and Taxation*, Londra, Jonh Murray, 1821, 3. Baskı (1817)
Rolt, L.T.C., *Isambard Kingdom Brunel, A Biography*, BCA, 1971.
Ronan, C. A., Bilim Tarihi, *The Cambridge Illustrated History of the World Science*, Cambridge University Press, 1983 den çevirenler: Ekmeleddin İhsanoğlu ve Feza Günergun) TÜBİTAK, Akademik Dizi 1. Kitap, 2003.
Rosenberg, N., (Editor) *The Economics of Technological Change, Selected Readings*, Penguin Books, 1971.

Rosenberg, N., *Perspectives on Technology*, Cambridge University Press, 1976.
Rosenberg, N., *Inside the Blackbox: Technology and Economics,*, Cambridge University Press, 1982
Rossum, Gerhard Dohrn-von., *History of the Hour, Clocks and Modern Temporal Orders,* University of Chicago Press, 1996.
Ruivo, B., " 'Phases' or 'Paradigms' of Science Policy ?" *Science and Public Policy,* June 1994.
Rybczynski, W., *On Good Turn, A Natural History of the Screwdriver and the Screw,* Scribner, 2000.
Salter, W.E.G., *Productivity and Technical Change*, Cambridge UP., 1969.
Sarton, G., *A History of Science: Ancient Science Through the Golden Age of Greece*, Harvard University Press, 1966.
Saul S.B., *Technological Change: The United States and Britain in the 19th Cantury,* Methuen, 1970.
Sayılı, A., *Copernicus and his monumental work*, Turkish Comission for UNESCO, 1973.
Sayılı,A., *Higher Education in Medieval Islam*, Ankara Üniversitesi Yıllığı, Vol.2, Ankara,
Sayılı, Aydın, *Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp*, Türk Tarih Kurumu, 1982.
Schlesinger, B E., *How to Invent*, Plenium, 1987 [Türkçesi: *Buluş nasıl Yapılır?*, TÜBİTAK Yay., 1996]
Schmookler, J., *Invention and Economic Growth*, Harvard University Press, 1966.
Schumpeter, J.A., *Capitalism, Socialism and Democracy*, Unwin U. Books, (1943), Eleventh Impression, 1966.
Schumpeter, J.A., *The Theory of Economic Development*, (1911) İngilizce tercüme Redvers Opie (1934), Harvard U.P., 1961.
Serdar, Z., "Can Science come back to Islam ?", New Scientist 23 October 1980 s 212-16.
Serres, M. (Ed.) *A History of Scientific Thought*, Blackwell, 1995.
Seyitdanlıoğlu, Mehmet, *Tanzimat Devrinde Meclis-i Vâlâ (1838-1868)*, TTK Basımevi, 1994.
Sezer, A., *Atatürk Döneminde Yabancı Okullar (1923-1938),* Türk Tarih Kurumu Basımevi, 1999.
Sezer, H., "Tanzimat Dönemi'nde Avrupa Şehirlerine Gönderilen Öğrenciler, *Osmanlı Dünyasında Bilim ve Eğitim: Milletler Arası Kongresi Tebliğleri (12-15 Nisan 1999),* Ed. Hidayet Yavuz Nuhoğlu, 2001 içinde, s:687-711.
Shanks, M., *The Innovators, The Economics of Technology,* Penguin, 1967.
Singer et al, (Editors), *A History of Technology*, (5 Cilt) Clarendon Press, Oxford, 1954-8.
Singer, M., The Economic Advance of Turkey 1938-1960, (Turkish Economic Society, 1977.
Şişman, A., "XX. Yüzyıl Başlarında Osmanlı Devleti'nde İngiliz Müesseseleri", *Osmanlı Dünyasında Bilim ve Eğitim: Milletler Arası Kongresi Tebliğleri (12-15 Nisan 1999),* Ed. Hidayet Yavuz Nuhoğlu, 2001 içinde, s: 729-748.
Smith, A.,*The Wealth of Nations*,(1776) Penguin, 1970.
Snow, CP., *İki Kültür*, TÜBİTAK, 2001.
Sobel, D. Andrewes, W.J.H., *Longtitude*, Fourth Estate, 1998. (Türkçesi. *Boylam,* Çev. Miyase Göktepeli, TÜBİTAK, 2005)
Stiglitz, E.& Uzawa, H., *Readings in the Modern Theory of Economic Growth*, The M.I.T. Press, 1969.
Stokstand, M., *Art History,* Harry N. Abrams Inc, 1995.
TEI, *Türkiye'de Uçak Motor Sanayii ve Geleceği,* 17 Mayıs 1995 tarihli Panel notları. Ulaştırma Bakanlığı, Ulaştırma ve Haberleşme, 1983-1990, Ankara 1991.
Tekeli, İ. & İlkin, S., *Savaş Sonrası Ortamında 1947 Türkiye İktisadi Kalkınma Planı*, ODTÜ, Yayın No. 24, 1974.
Tekeli, İ. & İlkin, S., *1929 Dünya Buhranında Türkiye'nin İktisadi Politika Arayışları,* ODTÜ, Yayın No. 30., 1977.
Tekeli, İ., "*Cumhuriyet Döneminde (1923 – 1973) Türkiye'de Belediyeciliğin Evrimi*", Türkcan,1978 içinde.
Tekeli, İ. & İlkin, S., *Uygulamaya Geçerken Türkiye'de Devletçiliğin Oluşumu,* ODTÜ, Yayın No. 39, 1982.
Tekeli, İ. & İlkin, S., *Osmanlı İmparatorluğu'nda Eğitim ve Bilgi Üretim Sisteminin Oluşumu ve Dönüşümü,*

Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Kurumu, Türk Tarih Kurumu Yayınları, 1993.
Tekeli, İ. & İlkin, S., "1908 Tarihli 'Umur-u Nafia Programı'nın Anlamı Üzerine", *Osmanlı Dünyasında Bilim ve Eğitim: Milletler Arası Kongresi Tebliğleri (12-15 Nisan 1999)*, Ed. Hidayet Yavuz Nuhoğlu, 2001 içinde, s:521-554.
Temin, P., (Ed.), *New Economic History*, Penguin, 1973.
Tez, Z., "Güherçileden Karabaruta", *Bilim Tarihi*, Mart 1993, Sayı 17.
Tez, Zeki, *Madencilik ve Metalurji Tarihi*, Kitapsaray Yayınları, 1989.
Tezel, Y.S., *Cumhuriyet Döneminin İktisadi Tarihi*, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 1995.
Thomas, H., *An Unfinished History of the World*, Papermac, 1995.
Tott, Baron de, *Türkler, 18. yüzyılda*, Tercüman 1001 Eser, Tarihsiz.
Toprak, Z., *Milli İktisat-Milli Burjuvazi*, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 1995.
Toynbee, A.J. *The Industrial Revolution*, (First published in 1884 as Lectures on the Industrial Revolution in England), Beacon Press, 1956.
TÜBA; *2002 Yılı Faaliyet Raporu.*
TÜBİTAK; *25. Yılda TÜBİTAK*, 1989.
TÜBİTAK, *Cumhuriyetimizin 75. yılında Anılarla TÜBİTAK*, 1998.
TÜBİTAK; "Temel Bilimler Enstitüsü", *Bilim Konuşmaları*, 2003.
TÜBİTAK; *Burs, Destek ve Yarışma Programları: 1995-2002 İstatistikleri*, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu (BAYG), 2002.
TÜBİTAK; Faaliyet Raporları, 1964/65'den 2003'e Kadar.
TÜBİTAK, *Danışma Kurulu Toplantı Zabıtları, 1965 – 1986 arası 40 adet.*
Türkcan, E., "The Limits of Science Policy in a Developing Country: The Turkish Case a Study Based on the Experience of the Scientific and Technical Research Council of Turkey", *Research Policy*, Vol. 2,No: 4, 1974.
Türkcan, E., (Editör) *Türkiyede Belediyeciliğin Evrimi*, Belediyecilik Araştırma Projesi I. Kitap, Türk İdareciler Derneği Araştırma Dizisi 2, Ankara, 1978
Türkcan, E., *Teknolojinin Ekonomi Politiği*, AİTİA Yay., 1981.
Türkcan E., "Dünya Krizi mi Petrol Krizi mi ?", *Dünyada Yaşanan Ekonomik Bunalım*, Yurt Yayınları No. 10, 1984, içinde.
Türkcan, E., "Appropriate Technology Based on the Most Modern Technology", *Advances in Business Studies*, Vol 2, 1990, No: 2 (4),
Türkcan, E., "Sanayi Ötesi Toplumda Para, Emek ve Devlet" *Toplum ve Bilim*, 53 Bahar 1991, s: 105-113.
Türkcan, E., "Bilim Politikası", Türkiye Bilimler Akademisi, Cumhuriyet Döneminde Türkiye'de Bilim: Sosyal Bilimler-II, 1995, Ankara içinde.
Türkcan, E., "Makrotarih Açısından Tanzimat Hareketleri", ODTÜ Gelişme Dergisi, 23 (4) 1996, ss. 621-657.
Türkcan, E., "Some Issues of Techno-Economic Development of Turkey", N.Kemal PAK ile birlikte, Nato Advanced Study Workshop on *Barriers to International Technology Transfer*, 17-19 th Sept. 1995, National Institute of Economic and Social Reserch, Barriers to International Technology Transfers (Ed.),Kirkland, Kluwer Academic Publishers, 1996 içinde ss. 91-99
Türkcan, E., "Türkiye'de Bilim Politikasının ilk 20 Yılı", *Bilim Teknik Dergisi*, no: 343, Haziran 1996.
Türkcan, E., "Teknolojik İlerleme, Verimlilik ve Modern Teknoloji Alt Yapısı", *Bilim Teknik Dergisi*, Eylül 1997.
Türkcan, E., "TÜBİTAK'ın 35. Kuruluş Yıldönümünde Türkiye'de Bilim Politikası", *Bilim Teknik Dergisi*, sayı:371, Ekim 1998.
Türkcan, E., "Türkiye'nin Demokratik Bir Düzen İçinde Bunalımdan Çıkması için Bilim ve Teknolojiden Yararlanma Yolları ve Bir Öneri" Türkiye'de Bunalım ve Demokratik Çıkış Yolları, TÜBA Yay., Ankara, 1998.
Türkcan, E., "Türkiye'nin Teknoloji Tercihleri: 1923 – 1998, Doğrular-Yanlışlar; İmkanlar-İmkansızlıklar", Ankara Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi, *Atatürkçülük ve Modern Türkiye*, Uluslararası Konferans, 22-23 Ekim

1998, Ankara, 1999, SBF Yayın No. 582, içinde 741-60.
Türkcan, E., "Türkiye Cumhuriyetinin Bilim ve Teknoloji Politikası 1923-1998: Tarihi Bir Perspektif", Bilanço 1923 – 1998, Kitap 2, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, 1999(a).
Türkcan, E., "Türkiye'nin Teknoloji Tercihleri 1923-1998: Doğrular ve Yanlışlar-İmkânlar ve İmkânsızlıklar", Uluslararası Konferans, Atatürkçülük ve Modern Türkiye, Anakara Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, No. 582, 1999 (b).
Türkcan, E., "Türkiye'de Bilim Politikasının Gelişimi", TÜBA Türkiye'de Sosyal Bilimler '. Kitap, TÜBA Yay., Ankara, 1999 (c).
Türkcan, E., "Bilimsel Devrim ve Osmanlı Dünyası", *Mülkiyeliler Birliği Dergisi*, Cilt.:XXIII, s:218, Eylül-Ekim 1999 (d).
Türkcan E., "*Transfer of Technology as an Instrument of Modernization in a Historical Perspective*" Pak et al. 2000, içinde 13-34)
Türkcan, E., "Bilim-Bilgi ve Teknoloji", TÜBA, *Bilgi Toplumuna Geçiş*, (Der.) Tekeli et al., 2002 içinde, s. 206-250.
Türkcan E., "Bilim ve Teknoloji Tarihinin Bilim ve Teknoloji Politikası Tasarımındaki Yeri Hakkında", Düşünen Siyaset, Sayı, 18, 2003 içinde ss.183-194. Lotus Yayınları.
Türkcan, E., "Türkiye'de Bilim Politikasının Kırk Yılı: 1963 – 2003", Türk Bilim Tarihi Kurumu, *Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikaları*, (Ed.) İhsanoğlu, E., İstanbul, 2005 içinde, ss. 63 – 140.
Uçman, A:, (Hazırlayan), *Yirmisekiz Çelebi Mehmet Efendi Sefaretnamesi*, Tercüman 1001 Eser, Tarihsiz.
UNCTAD, *Case Studies in the transfer of technology: Policies for transfer and development of technology in pre-war Japan (1868 – 1937)*, TD/B/C.6/26, Study by the UNCTAD Secreteriat, 1978, mimeo.
Usher, A. P., *A History of Mechanical Inventions* (1929), Renewed Edition, Dover Publications, 1982.
Varlık, Bülent, *Emperyalizmin Çukurova'ya Girişi*, Ankara: TIB Yayınları, 1977.
Vergil, Polydore, *On Discovery*, Latinceden çeviren Brian Copenhaver, The I Tatti Renaissance Library, Harvard U. Press, 2002.
Wallach, Jehuda L., *Bir Askeri Yardımın Anatomisi: Türkiye'de Prusya-Alman Askeri Heyetleri 1835-1919*, Genelkurmay Basımevi, 1977.
Wallerstein, I., *The Modern World System I*, Academic Press, 1974.
Wallerstein, I., *The Modern World System II*, Academic Press, 1980.
Watney, J., *The Industrial Revolution*, Pitkin, 1998.
Westfall, R. S., *Modern Bilimin Oluşumu*, TÜBİTAK Yay., 1994.
White, L., *Medieval Technology and Social Change*, Oxford University Press, 1970.
White, M, *Isaac Newton: The Last Sorcerer*, Fourth Estate, 1998.
Whitehead, A. N., *Science and Modern World*, Mentor Book, (1925), 1963.
Whitehead, A.N., *Science and the Modern World*, A Mentor Book, 1963.
Wittfogel, K.A., *Oriental Despotism*, Yale U.P., 1970.
Wright, C.,& Shevchuk, L., "Knowledge, chaos and public policy", *Research Evaluation*, April, 1994.
Yazıcı, Nesimi, "Tanzimat Döneminde Osmanlı Haberleşme Kurumu", *150. Yılında TANZİMAT* (Ankara: TTK Yayını, 1992) içinde, s.142-174.
Yıldırım, C., *Bilimin Öncüleri*, TÜBİTAK Yay., 1995.
Yıldırım, C., *The Pattern of Scientific Discovery*, METU, 1981.
Yıldız H. D., (editör), 150. YILINDA TANZİMAT, Türk Tarih Kurumu, 1992.

Genel Dizin

Kişi Dizini

TÜBİTAK Birimleri Dizini